P 1877/96

Mit komputeryzacji

miesięcznik profesjonalistów

10
1996

informatyka

Cena: 5 zł. (50 000 zł.) ISSN 0542 9951 WYDAWNICTWO SIGMA NOT

Pismo informatyczne - ukazuje się od 1965 roku

MRP II – system nerwowy przedsiębiorstwa

Języki czasu rzeczywistego

Największa firma software'owa, o której nie słyszałeś

Życie sobie, targi sobie

Jedną ze stałych atrakcji katowickiego Softargu jest element współzawodnictwa, czyli konkurs nagród i wyróżnień dla prezentowanych na targach produktów. Pod tym względem nie różnią się one od podobnych imprez organizowanych dla innych specjalności - rolnych, samochodowych, lotniczych itd. Nagrody Softargu są niebagatelnym argumentem w walce o rynek, sprzyjają też popularyzacji pewnych rodzajów produktów oraz tworzą społeczne wyobrażenie o przemyśle software'owym. Z tych powodów warto potraktować te nagrody poważnie. Nie chodzi oczywiście o stosunek do nich jury konkursu ale o zasady, według których ono pracuje.

Mimo, że przemysł software'owy zmienia się szybko i radykalnie, to regulamin przyznawania nagród Softargu pozostaje od lat taki sam. Po pierwsze dość mgliście są określone kryteria według jakich wartościowane są programy. Zakłada się tylko, że do konkursu mogą być dopuszczone programy dowolnego typu, które zostały wdrożone, mają dokumentację użytkownika oraz wykonali je całkowicie polscy programiści. Gdy kryteria te są spełnione decydować ma poziom techniczny.

Wątpliwości wielu specjalistów budzi przede wszystkim wartościowanie produktów, które łączy tylko to, że są programami. Potrzeba pogrupowania programów w oddzielnych kategoriach w celu oceny ich jakości narzuca się nawet laikowi. Z jakiego powodu np. program obsługi aptek może być ceniony wyżej niż program do projektowania układów elektronicznych? Bez stworzenia grup oprogramowania stosowanego w określonych dziedzinach, jak choćby: edukacyjne, naukowe, finansowo-księgowe, do wspomagania zarządzania itp., klasyfikacja ich jakości jest pozbawiona sensu.

Inną wadą regulaminu konkursu jest zasada dopuszczenia do niego wyłącznie polskich programów co wcale nie musi oznaczać możliwości nagrodzenia najlepszych programistów. Zespoły lokalizujące zagraniczne oprogramowanie są z konkursu wykluczone zgodnie z regułami gry. Są więc sytuacje, gdy dwóch programistów ze swoim pakietem dla wypożyczalni kaset wideo może stanąć do konkursu, a zespół dwustu programistów adoptujących zagraniczny system zarządzania przedsiębiorstwem takiego prawa nie ma, bo oryginał jest nie jest krajowy. Chcąc promować polskich programistów, unikając przy tym takich paradoksów, należałoby ustanowić oddzielną kategorię nagród dla „programów polonizowanych" - oczywiście także w odpowiednich dziedzinach.

Ograniczenie systemu nagród wyłącznie do gotowych produktów nie uwzględnia znanego już chyba wszystkim faktu, że udział wartościowy „pudełek" z oprogramowaniem na rynku software'u staje się coraz mniejszy w porównaniu z kosztami jego wdrażania, a więc adaptacji do wymogów użytkownika. Gdy wartość pakietu może stanowić np. tylko 10% kosztów całego projektu informatycznego, to sporą część pozostałych 90% wypracowują programiści i inżynierowie systemowi. Na Softargu jakość ich pracy nie może być zgodnie z regulaminem konkursu nagrodzona przez jury, a przecież wykonują ją polscy programiści, którzy muszą wykazać się nie mniejszymi umiejętnościami i wiedzą niż producenci programu bazowego.

Po X jubileuszowym Softargu warto przemyśleć nie tylko regulamin konkursu ale także formułę targów, głównie dlatego, że w ciągu ostatnich lat przemysł oprogramowania bardzo się zmienił. To co było dobre kilka lat temu, coraz mniej przystaje do stanu obecnego. Gość zwiedzający od wielu lat Softarg łatwo zauważy, że staje się on coraz bardziej wystawą gier komputerowych, multimedialnych zabawek, programów edukacyjnych oraz oprogramowania dla biur i małych firm. Jeżeli tak, to warto pomyśleć o specjalizacji, która z reguły prowadzi do wzrostu skuteczności i obniżenia kosztów. Tak więc katowicki Softarg mógłby się stać targami dla młodzieży szkolnej i pracowników biur, krakowski Infofestiwal dla środowisk naukowych, gdański Infoman dla bankowców i pracowników administracji, warszawskie targi CAD/CAM/CAE dla inżynierów z przemysłu oraz COMNET dla specjalistów od sieci i telekomunikacji. W końcu nawet hanowerski CeBIT podzielił się na targi dla zawodowców i CeBIT HOME dla tych, dla których komputer stanowi wyłącznie narzędzie rozrywki i pomoc w nauce.

Lesław Wawrzonek

informatyka

Miesięcznik
ISSN 0542-9951
INDEKS 36124

UWAGA
Ukazuje się już elektroniczna wersja naszego miesięcznika. Oto nasz adres w Internecie:
http://www.pol.pl/informatyka/

nr 10 1996
Październik
Rok wydania XXXII

REDAGUJE ZESPÓŁ:

dr Lesław **WAWRZONEK**
(redaktor naczelny)
mgr Jerzy **SZYLLER**
(z-ca redaktora naczelnego)
mgr Zdzisław **ŻURAKOWSKI**
(redaktor działu)
Agnieszka **PAPIS**
(sekretarz redakcji)
Alina **KLEPACZ**
(administracja redakcji)

KOLEGIUM REDAKCYJNE:
prof.dr hab. Leonard BOLC
mgr inż. Piotr FUGLEWICZ
prof. dr hab. Jan GOLIŃSKI
dr inż. Zenon KULPA
prof. dr inż. Jan MULAWKA
prof. dr hab. Wojciech OLEJNICZAK
mgr. inż. Jan RYŻKO
dr Witold STANISZKIS
dr inż. Jacek STOCHLAK
prof. dr hab. Maciej STOLARSKI
prof. dr hab. Zdzisław SZYJEWSKI
prof. dr hab. inż.
Ryszard TADEUSIEWICZ
prof. dr hab. Jan WĘGLARZ

PRZEWODNICZĄCY
RADY PROGRAMOWEJ
prof. dr hab. Juliusz Lech KULIKOWSKI

WYDAWCA:
Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA NOT Spółka z o.o.
ul. Ratuszowa 11
00-950 WARSZAWA
skrytka pocztowa 1004

REDAKCJA:
00-950 Warszawa,
ul. Ratuszowa 11, p. 628
skrytka pocztowa 1004
tel., fax: 619-11-61
tel.: 619-22-41 w. 159
e-mail: informat@pol.pl

Materiałów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Autorzy artykułów proszeni są o przysyłanie tekstów na dyskietkach 31/2" - w czystych kodach ASCII (Latin II, Mazovia) lub edytorach: Word 2, Word 6.
Po szczegółowe informacje dla Autorów prosimy zwracać się do redakcji.

Redakcja nie ingeruje w treść i formę ogłoszeń i innych materiałów reklamowych, w związku z tym nie ponosi za nie odpowiedzialności.

Ogłoszenia przyjmują:
- Redakcja, tel. 619-11-61
- Dział Reklamy i Marketingu
00-950 Warszawa, ul. Mazowiecka 12
tel.: 27-43-66, fax: 26-80-16

Okładka:
AGAT, Jerzy Burski i Andrzej Jacyszyn
Łamanie programem PageMaker:
Alina Klepacz

Druk: Drukarnia SIGMA NOT Sp. z o.o.

W numerze:

P. 1877/96

Strona

Informacje 2

Felieton

Tym razem nie o jazzie 6
Lesław Wawrzonek

Systemy informacyjne

Ilość czy jakość? 9
Jerzy Szyller

Dwa w jednym, czyli system informatyczny i system MRPII w przedsiębiorstwie 11
Aleksander Popończyk

Terminologia

MRP II - kolejny kłopot z nazewnictwem 16
Jerzy Szyller

Publikacje

Eksploracja danych 17
Sergiusz Strykowski

Metody obiektowe w analizie i projektowaniu zastosowań informatycznych 21
Jerzy Marcinkiewicz

Systemy czasu rzeczywistego

Języki programowania czasu rzeczywistego 28
Zbigniew Huzar

Real-Time Euclid: Język programowania systemów silnie uwarunkowanych czasowo 29
Wojciech Complak, Jerzy R. Nawrocki

Prezentacje

Gandalf umożliwia dostęp do Internetu 35
Stanisław Michalak

Opinie

Fetyszyzm i mitologia komputeryzacji 40
Ryszard Łączkowski

ICL dla poczty i rządu Wielkiej Brytanii

Straty brytyjskiej Agencji Pomocy Społecznej, spowodowane wyłudzeniami, wynoszą ok. 150 mln funtów rocznie. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest niesprawne działanie urzędów pocztowych. W związku z tym brytyjska Agencja Pomocy Społecznej i Poczta Brytyjska zleciły kierowanemu przez ICL konsorcjum automatyzację 20 tys. urzędów pocztowych w całym kraju.

ICL podpisał również z Rządem Brytyjskim kontrakt, którego wartość szacuje się na 1 mld funtów w ciągu pierwszych 5 lat. Przedmiotem kontraktu jest reorganizacja procedury zakupu sprzętu informatycznego oraz utworzenie jednolitego katalogu dla wszystkich agend rządowych. Nowy system ma zapewnić możliwość zakupu sprzętu od poważnych dostawców po niższych cenach. (ap)

Alcatel w Słowacji

Alcatel Telecom podpisał kontrakt o wartości 20 mln marek z państwowym słowackim operatorem telekomunikacyjnym Slovak Telecommunication Bratislava na dostawę cyfrowych systemów transmisyjnych SDH. Dzięki zastosowaniu takich urządzeń jak : Add Drop Multiplekser i Cross Connects oraz systemów zarządzania siecią wydajność słowackiej sieci telekomunikacyjnej powinna znacznie wzrosnąć. Dostawę zrealizuje Alcatel SEL TLH - spółka joint-venture zakładów Tesla z Liptovsky Hradok i niemieckiego oddziału Alcatel SEL. (ak)

System łączności Motorola na igrzyskach w Atlancie

W dramatycznych okolicznościach została udowodniona przydatność systemu łączności bezprzewodowej Motoroli na Igrzyskach - 27 lipca, po eksplozji bomby w Parku Stulecia Igrzysk. Natychmiast po tym fakcie Amerykański Komitet Olimpijski zawiadomił o wypadku 1200 lekkoatletów, trenerów i resztę personelu ekipy amerykańskiej, wysyłając informację grupowo na pager'y.

Podczas ostatnich igrzysk olimpijskich w Atlancie została wykorzystana sieć łączności, największa spośród wszystkich dotąd zorganizowanych na olimpiadach. Obejmowała ona centrum i okolice Atlanty. Emisja w tej sieci trwała 22,3 miliona sekund łączności radiowej, co odpowiada więcej niż 258 dniom nieprzerwanej transmisji, dokonanej zaledwie w ciągu 16 dni. Pomimo bardzo dużego obciążenia tej sieci i ogromnej koncentracji (99,9% użytkowników na małym obszarze) wszystkie rozmowy były łączone bezzwłocznie i ani jedna z nich nie została przerwana, a średni czas opóźnienia wyniósł ok. jednej sekundy. (ap)

Najpopularniejszy olimpijczyk z Atlanty

Renata Mauer zdaniem uczestników plebiscytu Polski OnLine najbardziej zasługuje na tytuł najpopularniejszego olimpijczyka z Atlanty. Otrzymała ona 23 września br. główną nagrodę - najnowszy komputer osobisty Deskpro 2000, ufundowany przez firmę Compaq Computer Sp. z o.o. *To mój pierwszy komputer. Przyda mi się do napisania pracy dyplomowej i zaoszczędzi sporo czasu* - powiedziała najlepsza na olimpiadzie zawodniczka w kategorii strzelania z karabinka pneumatycznego.

Drugą nagrodę otrzymała lekkoatletka Urszula Włodarczyk - jedyna polska zawodniczka z pierwszej dziesiątki plebiscytu, która nie zdobyła podczas igrzysk medalu. Nagrody wręczyła pani Ewa Gajewska-Bleisdell, prezes polskiego przedstawicielstwa Compaqa. (lw)

Softarg '96

Nad tegorocznym, jubileuszowym Softargiem honorowy patronat objął Przewodniczący KBN, prof. Aleksander Łuczak. W swoim słowie wstępnym, stwierdził, że komputeryzacja, przeprowadzona w Polsce w latach 1991-95 nie byłaby możliwa bez twórczego zaangażowania środowiska naukowego. Podkreślił także, że KBN tworzy strategiczny program rządowy pt. „Społeczeństwo Globalnej Informacji", który ma służyć rozwojowi istniejącej infrastruktury sieciowej, dlatego też KBN wspomaga organizację targów, które mogą służyć promocji tego programu.

Merytoryczny patronat sprawowało nad targami Polskie Towarzystwo Informatyczne, prasowy zaś - „Gazeta Wyborcza".

W targach wzięło udział ponad 260 firm krajowych i zagranicznych, które zaprezentowały oprogramowanie dla wielu obszarów zastosowań, m. in. dla urzędów administracji samorządowej, edukacyjne, do gromadzenia i wyszukiwania informacji, oprogramowanie narzędziowe i systemowe, do sterowania procesami produkcyjnymi, biurowe, rozliczeniowe i bankowe, do wspomagania projektowania, zarządzania oraz multimedialne.

Jury Softargu w składzie: prof. Andrzej Grzywak (Przewodniczący), Krzysztof Nałęcki,Teresa Sternik, Adam Bukowy, Juliusz Czarnowski, Zbigniew Blewoński, Zdzisław Pogoda, Tadeusz Bojaryn, Wojciech Głazek, Jerzy Nowak, Jerzy Gołuchowski, Lesław Wawrzonek, przyznało nagrody główne, specjalne i wyróżnienia.

Jury przyznało 6 głównych nagród, 3 dodatkowe i 11 wyróżnień. Zdecydowano, że nagroda pierwszego stopnia nie zostanie przyznana. Trzy II nagrody otrzymały programy:

- System bankowości Elektronicznej firmy CSBI,
- Active-CAD Zintegrowane środowisko projektowania dla elektroników firmy Aldec-Polska,
- KS Apteka firmy Kamsoft.

Nagrody III stopnia przyznano programom:

- KSOS II wspomagający zarządzanie szpitalami firmy WAZA,
- Szpital - system obsługi pacjenta - Optimus Sp. z o.o.,
- Dyktando firmy ZIP Soft.

Przyznano też nagrody specjalne:

- Prezydenta Katowic - systemowi kontroli ruchu i pracy załogi w kopalniach HSK-Data,
- Prezesa MTK - programowi Sapen-2 firmy Telmax,
- Prezesa PTI - Bazie Danych Fizykochemicznych i Termochemicznych stworzonej przez Zakład Karbochemii PAN. (ap)

Dzień Bankowy Digital Equipment Polska

Digital Equipment Polska i Suntech zorganizowały w Warszawie seminarium na temat zastosowania systemów informatycznych w bankowości. Przedstawiono nowe trendy technologiczne, rozwiązania teleinformatyczne wspomagające rozwój banku, zastosowania Hurtowni Danych (DataWarehousing). Między innymi na temat automatyzacji polskich banków wypowiadała się pani Henryka Pieron-

kiewicz, Prezes Zarządu Banku Przemysłowo-Handlowego, w którym Digital wdraża kompleksowy system bankowy. Przedstawiono także role i zadania bankomatów - nowego produktu Digitala na polskim rynku. (ap)

Wizyta VIP'a z IBM'u

Dawid Winn, dyrektor generalny, odpowiedzialny za rynek komputerów osobistych IBM na obszarach Europy, Bliskiego Wschodu i Afryki, odwiedził w ubiegłym miesiącu Warszawę. Na spotkaniu z dziennikarzami stwierdził, że zdaje sobie sprawę z nowego zjawiska powstania firm produkujących PC typu „local brand" ale się go nie obawia. Jednocześnie podkreślił, że IBM stawia sobie za cel dostarczenie nowoczesnych komputerów PC po konkurencyjnej cenie i zajęcie pierwszej pozycji wśród dostawców PC na obszarze, za który odpowiada. Winn mówił także o kłopotach technicznych IBM w Atlancie. Stwierdził, że jedyną szwankującą aplikacją była ta, z której korzystali dziennikarze, a wszystkie pozostałe działały bez zarzutu. (lw)

Dane finansowe Lexmark International

Wpływy ze sprzedaży drukarek wzrosły o 28% w porównaniu z pierwszym półroczem 1995 roku. Jednym z najważniejszych wydarzeń drugiego kwartału było dla firmy Lexmark jej oświadczenie o wejściu na japoński rynek detaliczny, po raz pierwszy z produktami noszącymi znak firmowy Lexmark. Obroty firmy w 1995 roku wyniosły 2,2 miliardy dolarów. (ap)

Philips Polska Sp. z o.o. i OPTIMUS S.A. podpisują umowę o współpracy

Jaap C. van Oost, dyrektor generalny Philips Polska i Roman Kluska, prezes Optimus S.A. podpisali w sierpniu umowę handlową o współpracy między firmami. Na mocy tej umowy Optimus będzie w ramach własnych konfiguracji komputerowych oferował monitory wysokiej rozdzielczości najnowszej rodziny Philipsa Brililiance'96.

W serii kolorowych monitorów Brilliance'96 znajdują się cztery modele o rozmiarach ekranu od 15 do 21 cali oraz najbardziej złożony, oparty o technologię CyberScreen - Brilliance 201CS. Dzięki tej technologii Brilliance 201CS ma unikalną charakterystykę w zakresie cyfrowej regulacji barw i jasności obrazu oraz konwergencji. Wszystkie monitory tej rodziny są wyposażone w funkcję AutoScan, zapewniającą wysoką rozdzielczość, mają wbudowane po bokach wysokiej klasy głośniki.

Optimus, największa polska firma informatyczna, konsekwentnie realizuje strategię dochodzenia do pozycji producenta komputerów markowych. *Nasze komputery produkowane z elementów o najwyższej jakości muszą również współdziałać z urządzeniami najwyższej jakości. Jesteśmy przekonani, że komputery Optimusa, nie ustępują pod względem jakości innym komputerom markowym oferowanym na polskim rynku* powiedział prezes Optimusa, Roman Kluska. W ubiegłym roku co trzeci komputer sprzedany w Polsce pochodził z Optimusa. Według oceny firmy Dataquest, zajmującej się analizą rynku informatycznego, w roku 1995 Optimus sprzedał w całej Europie Środkowo-Wschodniej najwięcej komputerów, obejmując 6,6% rynku i wyprzedzając firmę Hewlett-Packard (5%) oraz Compaq(4,9%). (jsz)

Nowy standard cen i wydajności pracy w sieciach

Madge Networks, dostawca urządzeń sieciowych dla firm, wprowadził na rynek serię Visage - koncentratorów dla sieci Ethernet zestawianych w wieże. Jednostki Visage mogą działać niezależnie albo zostać połączone. Jest to możliwe dzięki wewnętrznym połączeniom przez Exoplane™ unikalnej technologii likwidującej zatory i działającej w tle. (ap)

Szkoła multimedialna

Wiosną br. Alcatel Telecom przeprowadził eksperyment w pięciu krajach europejskich na grupach dzieci. Polegał on na wykorzystaniu multimedialnych komputerów osobistych oraz łączy ISDN do nauki języka holenderskiego. Dzieci w ciągu 45-godzinnego kursu miały opanować podstawy języka oraz poznać Belgię. Nauczyciele (lektorzy z Uniwersytetu w Antwerpii) wysyłali dane z centrum edukacyjnego Alcatel Bell do domowych komputerów swoich uczniów, wyposażonych w kamery, głośniki i mikrofony.

Dzięki podłączeniu przez złącze ISDN o przepustowości 128 kbit/s z centralnym serwerem w centrum edukacyjnym uczniowie i nauczyciele mogli się nawzajem słyszeć i widzieć. Zajęcia odbywały się według wcześniej ustalonego harmonogramu. Dziewięcioletni uczniowie pozytywnie ocenili całe przedsięwzięcie zarówno pod względem skuteczności, jak również urozmaicenia prowadzonych zajęć. (ak)

Nowa siedziba oddziału Grupy ABB

18 września b.r. w budynku przy ulicy Zwierzynieckiej 8 w Warszawie odbyło się uroczyste **otwarcie nowej, siedziby Network Control & Protection oddziału Grupy ABB**. Równocześnie została zaprezentowana polskim specjalistom międzynarodowa wystawa ABB pod nazwą „Panorama". Przedstawia ona nową, koncepcję całościowego nadzoru nad procesem energetycznym - od produkcji energii, poprzez jej przesyłanie, po dystrybucję do końcowego odbiorcy.

Dyrektor nowego oddziału - Włodzimierz Karski - otwierając siedzibę i wystawę wyraził nadzieję na udział Polskich Sieci Energetycznych w programie koncernu, który zakłada modernizację polskich stacji elektroenergetycznych, elektrowni, elektrociepłowni i sieci rozdzielczych. Wystawa „Panorama" wzbudziła również duże zainteresowanie informatyków, którzy mogli obejrzeć w jaki sposób został skonstruowany i funkcjonuje kompleksowy system komputerowy służący do sterowania i kontrolowania rozległej sieci energetycznej. System został zaprojektowany i wdrożony z zastosowaniem najnowszych technologii informatycznych. (jsz)

Słownik widziany i słyszany

Gdańska firma Young Digital Poland zamierza wprowadzić do sprzedaży w końcu br. słownik multimedialny Polsko-Angielski i Angielsko-Polski firmy Collins, opracowany pod redakcją prof. dr hab. Jacka Fisiaka. Licencja na polską wersję pochodzi od wydawnictwa BGW. Słownik zawiera 80 000 haseł nagranych przez brytyjskich lektorów i ponad 120 000 znaczeń wyrazów. (ak)

LAN WorkPlace Pro

Firma Novell wprowadza na rynek nowy produkt dla systemów Windows 95 i Windows NT. Jest to zestaw aplikacji, umożliwiających bezkolizyjny dostęp i korzystanie z danych programów w sieciach Internet i Intranet. Program wchodzi w skład serii produktów LAN Work Place, zawierających również wersje dla systemów DOS i Windows 3.x. (ak)

Komputery Acer'a w TP S.A.

Telekomunikacja Polska S.A. w ramach kontraktu zawartego w wyniku przetargu w maju br. zakupiła ok. 500 zestawów komputerowych firmy Acer. Konfiguracja sprzętu była zróżnicowana - procesory Pentium od 100 MHz do 166 MHz, twarde dyski od 1 GB do 1,6 GB. Acer jest siódmym producentem komputerów PC na świecie, czwartym serwerów, a drugim monitorów. (ak)

Cabinet File w WWW

Pierwsza przeglądarka Microsoft Internet Explorer 3.0, sprowadzająca pliki CAB z ośrodków WWW i dekompresująca je po stronie użytkownika, może również obsługiwać standardy Java Applet i ActiveX Control w środowisku Windows. Cabinet File umożliwi szybką kompresję jednego lub kilku plików klas Javy lub plików ActiveX Control w jeden plik CAB przeznaczony do sprowadzenia przez Internet. Obecnej można bezpłatnie sprowadzić narzędzia wspomagające technikę CAB z http://microsoft.com/workshop/java/cab-f.htm. (ak)

Standard internetowy Microsoftu

W sierpniu br. firma Microsoft zaprosiła do Redmont w stanie Waszyngton ponad 40 firm komputerowych na pierwszą konferencję techniczną dotyczącą protokołu powszechnego systemu plikowego dla Internetu (CIFS - Common Internet File System). Jest to propozycja standardu wspólnego korzystania z plików w Internecie i w firmowych sieciach intranet, mająca na celu wyeliminowanie instalacji nowego oprogramowania oraz wydatków związanych z kupnem nowego sprzętu. *Podobnie jak francuski stał się uniwersalnym językiem dyplomacji, a angielski - wspólnym językiem biznesu, tak CIFS stanie się wspólnym „językiem" sieci przedsiębiorstw* - powiedział Gary Voth, dyrektor grupy strategicznych technologii i standardów w Microsofcie. CIFS ma ułatwić współpracę między użytkownikami wykorzystującymi różne programy klientów i serwerów sieci, niezależnie od systemów operacyjnych (wspólny protokół dostępu nie tylko do stron WWW, ale również do plików i danych). CIFS jest rozszerzoną wersją SMB - wieloplatformowego protokołu bloku komunikatów serwera. Od 1992 r. CIFS SMB jest standardem Open Group określającym współdziałanie systemów dla PC i UNIX. (ak)

Wyniki finansowe Computer 2000

W pierwszych dziewięciu miesiącach br. finansowego grupy Computer 2000 osiągnęły 37% wzrost sprzedaży, do ok. 5,1 mld DM, czym przewyższyły wartość sprzedaży ubiegłorocznej - 4,9 mld DM. W rejonie Europy południowej i wschodniej sprzedaż wzrosła powyżej 50%. Czynnikami mającymi wpływ na zyski były działania restrukturyzacyjne w AmeriQuest Technologies Inc. - nowej filii amerykańskiej oraz rosnące koszty na rynkach Ameryki Łacińskiej. Computer 2000 jest największym dystrybutorem sprzętu komputerowego w Polsce. (ak)

Cyfrowe identyfikatory

Firmy Microsoft Corporation oraz VeriSign postanowiły udostępnić użytkownikom Microsoft Internet Explorer 3.0. - technologię identyfikacji klienta, co powinno zapewnić zwiększenie bezpieczeństwa w łączności sieciowej, szczególnie w przypadku informacji poufnych lub płatnych. Identyfikacja klienta jest zgodna z popularnymi serwerami WWW obsługującymi SSL 3.0 (secure sockets layer). Centrum sieciowe firmy VeriSign w Mountain View w Kalifornii pod adresem http://www.digitalid.verisign.com/ udziela szczegółowych informacji oraz oferuje, po uprzednim zarejestrowaniu się, identyfikatory cyfrowe klasy 1 (6 USD) lub klasy 2 (12 USD). Użytkownicy Microsoft Internet Explorera otrzymują je bezpłatnie. (ak)

Wielofunkcyjna kopiarka Xerox'a

Firma Rank Xerox wyprodukowała nową bardzo szybką kopiarkę. Dzięki swej prędkości - 64 kopii na minutę - Xerox 5665 umożliwia wykonanie do 120 tys. kopii miesięcznie. Model ten, dzięki funkcjom takim jak: edycja dokumentów, kopiowanie dwustronne, automatyczne wstawianie okładek i przekładek, dodatkowy kolor oraz powiększanie i zmniejszanie, może produkować różnorodne dokumenty biurowe. Kopiarka ocenia i wyświetla czas wykonania zaprogramowanego zadania, a więc użytkownik wie na jak długo może pozostawić ją bez nadzoru. (ap)

Standard komputerów sieciowych

Firmy Apple, IBM, Netscape, Oracle oraz SUN określiły podstawowe cechy tanich, łatwych w użyciu komputerów sieciowych nowej generacji. Przedstawiciele w/w firm przedstawili szczegóły otwartej architektury komputerów sieciowych - Network Computers.

Celem stworzenia zbioru wymogów technicznych, znanego pod nazwą „NC Reference Profile 1" jest upowszechnienie multimedialnego przetwarzania w Internecie. John M. Tompson, wiceprezes IBM powiedział: *„Dokument ten przyspieszy rozwój komputerów sieciowych, aplikacji i wyposażenia, jednocześnie gwarantując ich zgodność. Zwiększy on również korzyści przetwarzania sieciowego, redukując koszty i przekazując informację wielu nowym użytkownikom."*

Komputery sieciowe mogą mieć różną formę - od laptapów, wideofonów, pagerów do zwykłych komputerów osobistych. Wszystkie te urządzenia będą mogły być przyłączane do Internetu lub Intranetu i służyć do uruchamiania podstawowych aplikacji. (ap)

Premiera Merlina

Podczas SOFTARG'96 odbyła się premiera wersji beta systemu operacyjnego OS/2 Warp 4.0 (Merlin). W porównaniu z poprzednią wersją ulepszony został graficzny interfejs użytkownika. Wprowadzono też do systemu WarpCenter (ulepszoną wersję Lotus SmartCenter) oraz moduły WarpGuides - programy do nauki obsługi systemu.
System wyposażony jest w bogaty zestaw sterowników urządzeń peryferyjnych (ok. 2100 pozycji). Merlin, tak jak jego poprzednik, oferuje także łatwy dostęp do Internetu.
Nowością jest system rozpoznawania głosu, który umożliwia sterowanie funkcjami systemu i programów przez wydawanie poleceń głosem. (ap)

Program dla służb publicznych

I/MARS - Intergraph/Management Analysis and Reporting System jest systemem dla służb publicznych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo obywateli. Przy wykorzystaniu mechanizmów mapy numerycznej I/MARS służy do gromadzenia i analizy danych dotyczących wszelkiego rodzaju zagrożeń (od zanieczyszczeń środowiska po kryminalne). Może on służyć również do kierowania akcjami prewencyjnymi. I/MARS pracuje w środowisku Windows NT, przez interfejs ODBC korzysta z różnego typu baz danych. (ap)

Wyniki finansowe IBM

IBM ogłosił, że jego zysk netto w drugim kwartale 1996 r. wyniósł 1,3 mld dolarów, natomiast w analogicznym okresie 1995 r. - 1,7 mld dolarów. Przychody w drugim kwartale 1996 r. wyniosły 18,2 mld dolarów, czyli o 4% więcej niż w tym samym okresie roku ubiegłego.
Louis V. Gerstner, prezes zarządu i dyrektor naczelny IBM stwierdził, że te wyniki odzwierciedlają nagłe zmiany takich czynników, jak np. gwałtowny spadek cen pamięci i zmiany kursu dolara. Gerstner uważa, że najważniejsze są strategie długoterminowe. Do sukcesów zaliczył on dobrą sprzedaż serwerów, komputerów osobistych i 23-procentowy wzrost dochodów z usług i oprogramowania. (ap)

ZAPROSILI NAS

Prezes Zarządu MIĘDZYNARODOWYCH TARGÓW KATOWICKICH SOFTARG'96 na cocktail z okazji dziesięciolecia Softarg'96.

Oddział Górnośląski PTI do wzięcia udziału w pracach jury konkursu na najlepszy produkt programowy na X Międzynarodowych Targach Oprogramowania Softarg'96.

Boss'a S.A. na premierę DyNAMICS C/S+ - Otwartego Systemu do Zarządzania Przedsiębiorstwem w architekturze klient/serwer, która odbyła się podczas Targów SOFTARG'96 w Katowicach. DyNAMICS to pierwszy zintegrowany system zaprojektowany dla środowiska Windows, o trójwarstwowej architekturze klient/serwer. Może on służyć do przeprowadzenia analizy przez menedżera i księgowego. System współpracuje z MS-Office, MS-BackOffice, Lotus Notes.

INT do obejrzenia programu wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem na swoje stoisko na Softarg'96.

EFEKT na prezentację systemu URZĄD (system dla urzędów administracji publicznej) na Softarg'96.

Altkom Akademia na seminarium dotyczące technologii obiektowych w procesie projektowania aplikacji na przykładzie systemu ubezpieczeniowego.

Wydawnictwo Naukowe PWN na konferencję prasową pt. „Encyklopedia multimedialna PWN: tuż przed premierą", organizowaną w czasie targów Softarg'96.

IBM Polska na prezentację najnowszych i najciekawszych produktów IBM, w tym także pokaz programu Merlin. Prezentacja odbyła się podczas Softarg'96.

Toshiba i KAREN Notebook na konferencję „Premiery Toshiby", poświęconą prezentacji oferty Toshiby oraz planów współpracy obydwu firm w Polsce.

Lotus Development Polska na pierwszą prezentację Lotus Notes 4.1 w wersji polskiej.

Veracomp sc. i Bankowe Centrum Informatyki na seminarium, poświęcone najnowszej metodzie archiwizacji danych na płytach CD oraz zastosowaniu technik wirtualnych w szybkich sieciach przełączalnych, połączone z prezentacją urządzeń firm Siemens-Ornet, Rad Network Devices, JVC Professional.

Computer Poland S.A. i Bank Gdański na konferencję prasową w związku z podpisaniem protokołu zakończenia budowy Systemu Teleinformatycznego Banku Gdańskiego.

SIEMENS NIXDORF na konferencję prasową Prezesa Zarządu firmy, Pana Gerharda Schulmeyera oraz na uroczysty bankiet.

Philips Polska i OPTIMUS S.A. na konferencję prasową z okazji podpisania umowy o współpracy handlowej pomiędzy obiema firmami.

TELEKOMUNIKACJA POLSKA S.A. do swojego stoiska na Krajowym Sympozjum Telekomunikacji KST'96.

IBM Polska na koncert i bankiet z okazji jubileuszu 5-lecia działalności polskiego oddziału IBM.

RAD Data Communications i Polixel S.A. na premierę produktów rodziny MAXcess, służących do przesyłania pakietów danych, głosu, faksów i ruchu LAN poprzez sieci Frame Relay, ISDN, linie dzierżawione i DDS.

Microsoft na przyjęcie z okazji pierwszych urodzin systemu operacyjnego Microsoft Windows 95.

ICL Poland Sp. z o.o. i Fujitsu ICL Computers Limited na konferencję, na której zaprezentowano ich ofertę komputerów osobistych i taniego komputera sieciowego.

Internet Technologies Polska na międzynarodową konferencję i wystawę poświęconą bezpieczeństwu sieci komputerowych przyłączonych do sieci Internet „InterSec'96" (Internet i Bezpieczeństwo), organizowaną przez Instytut Bezpieczeństwa Sieciowego.

Novell na polską premierę najnowszej wersji GroupWise. Prezentacja produktu została zorganizowana przy współudziale firmy TECHMEX, która odbyła się podczas Softarg'96.

Microsoft na prezentację planów akcji promocyjnych towarzyszących najnowszej kampanii reklamowej Microsoft pod hasłem „Start 32".

Sieciowe Systemy Informacyjne S.A. (2SI) oraz Computer Associates na konferencję prasową, dotyczącą planów wzajemnej współpracy. Na mocy podpisywanych kontraktów 2SI będą głównym partnerem CA w Polsce. (ap)

Tym razem nie o jazzie

Konferencja i wystawa CA World'96 w Nowym Orleanie

Lesław Wawrzonek

Computer Associates International (CA) zorganizował w sierpniu w Nowym Orleanie konferencję i wystawę CA World'96, na którą zaprosił 18 tys. gości z 69 krajów. Byli wśród nich partnerzy handlowi, pracownicy firmy, użytkownicy oprogramowania CA oraz dziennikarze.

Konferencja ta stanie się pewnie corocznym spotkaniem wszystkich mających jakikolwiek związek z oprogramowaniem produkcji CA, choć jej tematyka wykracza znacznie poza prezentację tego, co oferuje firma. Na CA World omawiano różne aspekty wykorzystania oprogramowania i internetu w biznesie, a jej głównymi tematami były: bezpieczeństwo sieci i danych, zarządzanie globalnymi sieciami Web, integracja różnych typów sieci i platform sprzętowych oraz interaktywne aplikacje Web. W wystawie uczestniczyło ponad dwieście firm i partnerów handlowych CA, a wśród bardziej znanych: Digital, Fujitsu, HP, IBM, Intergraph, Microsoft, NEC, Novell, SCO, Sun Microsystems i Xerox. Konferencji towarzyszyły dziesiątki seminariów, wykładów i pokazów. Była to największa konferencja tego typu na świecie.

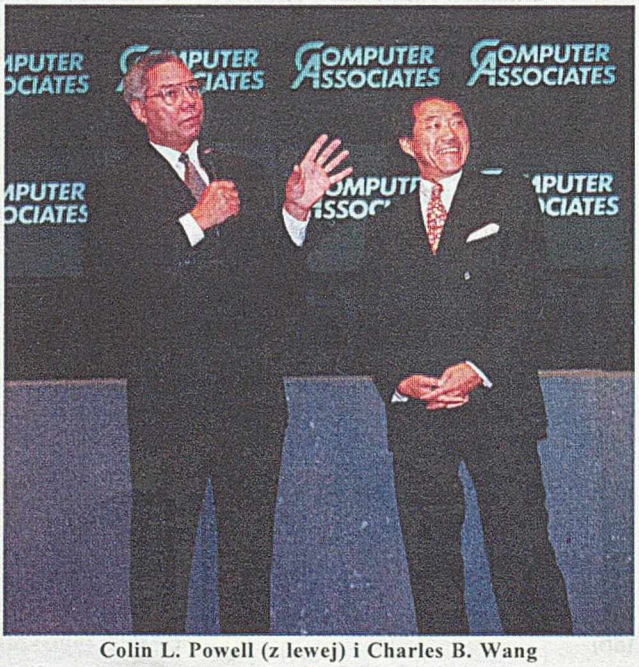
Co może niektórych dziwić, CA jest drugą na świecie pod względem wielkości sprzedaży oprogramowania firmą software'ową po Microsoft Corp. „Jesteśmy największą firmą software'ową, o której nie słyszałeś" - głosi jeden ze sloganów firmy. W Polsce znana jest ona z takich produktów jak Clipper, Visual Objects i Ingres. CA specjalizuje się w oprogramowaniu do analizy i konfiguracji systemu komputerowego i oceny stanu tego systemu podczas eksploatacji. Ekspansję rynkową zapewnia oczywiście uniwersalność tego oprogramowania, czyli możliwość obsługi każdej z istniejących platform sprzętowych.

Podczas konferencji podpisano wiele umów, z których dwie są szczególnie ważne ze względu na rangę partnerów. Pierwsza, między CA a Intelem, który zgodnie z nią będzie projektował procesory pod kątem możliwości testowania ich przez program CA - Unicenter TNG (The Next Generation). Program ten pozwala na zdalny pomiar temperatury i napięć, diagnozowanie zakłóceń pracy oraz uszkodzeń serwerów i stacji roboczych w sieciach rozległych. Unicenter TNG umożliwia też zdalne wyłączanie lub przeładowanie systemu oraz sterowanie zasilaniem. Program ten stał się standardem zarządzania w rozproszonym środowiskiem sieciowym składającego się z dowolnych platform sprzętowych.

Druga ważna umowa, tym razem z Microsoftem, dotyczyła współpracy w tworzeniu oprogramowania do zarządzania sieciami i biznesem, a w tym systemu zarządzenia bazą danych Ingres, na platformie Windows NT. Zgodnie z tą umową CA będzie wykorzystywać Internet Explorera i język ActiveX Microsoftu w swoim oprogramowaniu, jako podstawowe narzędzie służące do dostępu do internetu i intranetu.

Choć CA produkuje około 500 pakietów oprogramowania, to nie są one zbyt dobrze znane w Europie, gdyż dotychczas wystarczająco duże było zapotrzebowanie firm amerykańskich na te produkty. Wynika ono z faktu, że w USA w rezultacie częstych fuzji i podziałów przedsiębiorstw powstawało wiele firm z mieszanymi systemami komputerowymi. W naszym kraju duża różnorodność platform sprzętowych i programowych w jednym przedsiębiorstwie występuje także, ale wynika ona raczej z niekonsekwencji w tworzeniu systemu informatycznego w przedsiębiorstwach oraz ambicji inwestycyjnych poszczególnych działów. Skutek jest podobny. W takich przypadkach do utrzymania sprawnych i bezpiecznych sieci niezbędne staje się oprogramowanie zarządzające różnorodnym sprzętem, chyba że ktoś decyduje się na kosztowne ujednolicenie przez wymianę całego systemu informatycznego.

Na pytanie autora tego tekstu, dlaczego intensywny marketing CA rozpoczyna w Polsce znacznie później niż inne firmy software'owe (otwarcie biura CA w Warszawie w ub.r.) Alfonso Ferrán, wiceprezes CA odpowiedział, że „najpierw następuje nasycenie komputerami i oprogramowaniem, a użytkownicy nabywają podstawowych umiejętności obsługi komputerów. Kiedy to już się stanie, powstaje problem jak tym wszystkim zarządzać i wówczas pojawia się zapotrzebowanie na oprogramowanie z CA. Taki właśnie moment mamy obecnie w Polsce".



Colin L. Powell (z lewej) i Charles B. Wang

Atrakcją konferencji były, oczywiście oprócz możliwości zobaczenia pięknego miasta, wystąpienia trzech prominentnych osób. Byli nimi Charles B. Wang, przewodniczący CA, emerytowany generał Colin L. Powell, szef sztabu połączonych armii w wojnie o Kuwejt oraz Bill Gates, przewodniczący Microsoftu.

Generał Colin Powell uzasadnił swoją obecność na konferencji firmy software'owej, stopniem MBA w dziedzinie przetwarzania danych, który uzyskał na uniwersytecie George'a Washingtona, choć programowanie, jak przyznał, nie było jego mocną stroną. Następnie przedstawił swoją karierę wojskową, podczas której jedyną zmianą była liczba dowodzonych przez niego żołnierzy na granicy z NRD, a cel pozostawał niezmienny - obrona przed komunizmem. Konkludując, stwierdził, że „teraz świat będą radykalnie przeobrażały standardy handlowe, informacja, faksy, internet, telewizja, a nie armie żołnierzy, jak to było dotychczas".

Historia CA i osobista kariera Charlesa Wanga potwierdza żywotność amerykańskiego mitu błyskotliwej kariery. Mówił o tym generał Powell, którego rodzice są imigrantami, a Charles Wang sam jest imigrantem. Obaj zrobili w Ameryce wielkie kariery. CA zaczęło działalność 20 lat temu od sprzedaży przez trzech założycieli firmy programu CA-SORT. Dziś firma zatrudnia 9000 pracowników i osiągnęła w roku finansowym 1996 sprzedaż w wysokości 3,5 mld USD (niewiele mniej niż największe polskie przedsiębiorstwo CPN SA).

Wystąpienie Charlesa Wanga zaczął zespół instrumentów perkusyjnych, gdyż jak zauważył mówca - bębny były pierwszym środkiem komunikacji na większe odległości. Wyjaśnił też dlaczego konferencja w Nowym Orleanie odbywa się w sierpniu - „ponieważ ze względu na klimatyzację wybierzecie Państwo seminaria i wystawy." (Nowy Orlean znajduje się na szerokości geograficznej Kairu).

Prezentując wizję przyszłości oprogramowania Charles Wang wymienił cztery wyzwania:

- budowa aplikacji dla multimediów w coraz bardziej złożonym środowisku, które zawiera internet, intranet i zdalną, ruchomą komunikację komputerową,
- zarządzanie tymi aplikacjami w przedsiębiorstwie,
- prowadzenie biznesu za pomocą internetu i sieci globalnych,
- pokonanie barier między komputerem i człowiekiem.

Przyszłość baz danych: (obiektowe czy relacyjne?), to według szefa CA zwycięstwo modelu obiektowego, bez rozwiązań hybrydowych. Praktyczną realizacją tej idei jest obiektowa baza danych Jasmine opracowana wspólnie przez CA i Fujitsu. Jest to baza danych, ukierunkowana na zastosowania w sieciach internet/intranet, zaprojektowana tak, by obsługiwać zbiory multimedialne, w których oprócz tekstu przechowywane są, dźwięk, obraz, mapy, strony Web i sekwencje wideo. Charles Wang przedstawił słuchaczom przykład zastosowania takiej bazy, do doboru stroju wieczorowego i dodatków. Okazuje się, że uciążliwe przebieranie można zastąpić mniej męczącym wciskaniem klawisza myszki.

Radosny nastrój święta technik komputerowych, ostudził nieco Charles Wang przestrzegając - „jeżeli nie znajdziemy metod na to, aby technologie informatyczne bardziej dopasować do natury człowieka, to ludzie będą je z oporami akceptować jako składnik codziennego życia. Nawet więcej - mogą one sprzyjać dehumanizacji społeczeństw". Przestrzegał przed bezmyślnym, spontanicznym upowszechnianiem technologii informatycznych, które mogą równie dobrze pomagać ludziom, jak też szkodzić. Jego wypowiedź najlepiej puentuje zadane podczas wystąpienia dramatyczne pytanie: „Czy naprawdę chcemy, aby nasze dzieci myślały, że kontakt z komputerem może zastąpić rozwój ludzkich umiejętności i odpowiedzialność dorosłych za te dzieci?".

Trzecim z ważnych mówców konferencji był Bill Gates. Choć poprzednio w wielu publicznych wystąpieniach prezentował on interesujące wizje kształtowania życia społeczeństw przez technologie informatyczne, to tym razem, jeden z twórców rewolucji informatycznej, zawiódł słuchaczy. Jego wystąpienie przypominało raczej typową prezentację produktu (przygotowywanej wersji Internet Explorera) w wykonaniu dobrego salesman'a. Sądząc po reakcji kilkunastu tysięcy ludzi zebranych w sali i niektórych komentarzach, w wystąpieniu tym dostrzeżono to, przed czym przestrzegał Charles Wang - dehumanizację spowodowaną zapatrzeniem w komputer.

KONFERENCJE

Informatyka w szkole

W dniach 11-14 września w Lublinie odbyła się XII Konferencja *Informatyka w szkole*. Dzięki finansowej pomocy Fundacji Stefana Batorego w konferencji wzięło udział kilkunastu nauczycieli informatyki z polskich szkół z Białorusi, Litwy, Łotwy, Rosji i Ukrainy. Dyskutowano na temat wykorzystania komputerów w nauczaniu poszczególnych przedmiotów, także w szkolnictwie zawodowym i szkołach specjalnych. Firmy software'owe przedstawiły także swoje propozycje oprogramowania dla szkół.

Sup'Eur 96 i PC'96

Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET-KRAKÓW oraz Instytut Informatyki AGH zorganizowały w dniach 8-11 września konferencję Sup'Eur 96 - High Performance Computing in Europe on IBM Platforms. W ramach konferencji wykłady wygłosiło wiele wybitnych naukowców, m.in. prof. John S. Sobolewski, dyrektor Maui HPCC (centrum superkomputerowego wyposażonego w największy na świecie komputer IBM SP2).

CYFRONET-KRAKÓW zorganizował również w dniach 17-21 września konferencję PC'96 - International Con-

ference on Physics Computing. Kolejne edycje tej konferencji odbywają się pod auspicjami European i American Physical Society. Celem konferencji jest wymiana doświadczeń i informacji w zakresie fizyki komputerowej i stosowanych nauk komputerowych.

Systemy Informatyczne Rachunkowości

W dniach 23-25 września br. odbyła się w Szczecinie konferencja na temat atestacji i normowania systemów informatycznych rachunkowości. Zostały na niej przedstawione do dyskusji wstępne wyniki prac Zespołu Roboczego Stowarzyszenia Księgowych w Polsce i PTI, powołanego do opracowania wymagań funkcjonalnych i eksploatacyjnych stawianych systemom informatycznym dla rachunkowości.

II Rządowe Forum Teleinformatyki

Forum na temat Internetu, jako narzędzia promocji Polski w świecie odbyło się w dniach 3-5 października w Legionowie pod Warszawą. Celem Forum byłą analiza roli instytucji rządowych w rozwoju Internetu w Polsce, prezentacja najnowszych rozwiązań sprzętowych i programistycznych, a także problematyki bezpieczeństwa informacji. Uczestnikami Forum byli zaproszeni przedstawiciele administracji centralnej i terenowej, banków i przedsiębiorstw, którzy są odpowiedzialni za rozwój informatyki. Organizatorami forum są Ministerstwo Spraw Zagranicznych, Ministerstwo Łączności i KBN, pomysłodawcą jest natomiast Stowarzyszenie "Polska Społeczność Internetu".

Integracja telekomunikacji z telewizją kablową

W dniach 21-22 października Centrum Promocji Informatyki organizuje w Warszawie konferencje i wystawę na temat interaktywnej telewizji, a 23 października odbędzie się jednodniowa konferencja pt. "Teleinformatyka w urbanistyce czyli koncepcja inteligentnego budynku". W wystawie, towarzyszącej konferencjom, będą brały udział wiodące w tym zakresie firmy, m.in. Alcatel, SUN Microsystems, Telekomunikacja Polska S.A., itd. Dokładne informacje w CPI, tel. (0-22) 621-76-26.

INFOGRYF - KOŁOBRZEG '96

Najstarsza polska konferencja (organizowana od 1972 roku), poświęcona problemom zastosowań informatyki w zarządzaniu, odbędzie się w Kołobrzegu w dniach 24-26 października. Wiodącym tematem konferencji będzie projektowanie i wdrażanie specjalistycznych zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania dla przedsiębiorstw produkcyjnych i handlowych, banków, administracji publicznej urzędów miast i gmin oraz administracji państwowej. Informacji udziela biuro TNOiK, tel. 844-725.

Systemy informacji geograficznej GIS w praktyce

W terminie 14-15 listopada (podczas dorocznego Info-Festiwalu) Centrum Promocji Informatyki organizuje konferencję na temat systemów informacji geograficznej. Przedstawione referaty będą dotyczyć wszechstronnego zastosowania GIS w różnych gałęziach przemysłu i gospodarki, m.in. przestrzennego zagospodarowania kraju, zastosowań wojskowych, rolniczych, lokalizacji i projektowania autostrad. Dokładne informacje w CPI, tel. (0-22) 621-76-26.

Zamiast dzielić - łączymy

Pod tym hasłem będzie się odbywać w Warszawie w dniach 19-22 listopada br. konferencja EuroInfo-Internet-Expo. W trakcie sesji konferencyjnych będą omawiane m.in. polska strategia rozwoju infostrad, perspektywy rozwoju polskiego Internetu, różnorodnych możliwości zastosowania Internetu w biznesie, reklamie, edukacji itp. Zaprezentowane zostaną także najnowsze technologie telekomunikacyjne i informatyczne, stosowane w Internecie. Można będzie się też zapoznać z praktycznymi możliwościami zastosowań tych technologii.

Wśród gości i wykładowców znajdą się m.in. ministrowie: Aleksander Łuczak i Andrzej Zieliński, politycy: Waldemar Pawlak oraz twórca Cybercash - David Lynch.

Organizatorami konferencji są: Polska Agencja Prasowa, Centrum Promocji Informatyki, Biuro Reklamy SA, Business Foundation i Polska OnLine.
Bliższe informacje można uzyskać pod adresem:
e-mail: **internetexpo@pol.pl**

Intranet '96

W dniach 4-5 grudnia odbędzie się w Warszawie konferencja i wystawa poświęcona wykorzystaniu technologii internetowych do dzielenia i publikowania informacji wewnątrz firm i instytucji. Szeroko omówiona będzie zwłaszcza tematyka integracji WWW z oprogramowaniem do pracy grupowej i baz danych oraz tworzenie aplikacji dla Intranetu. Uczestnicy będą także zajmować się problemem bezpieczeństwa informacji wewnątrz firm.

Mrągowo 96

Dwunaste Jesienne Spotkania PTI — Mrągowo '96, odbędą się w Mrągowie w dniach 25-29 listopada. Spotkania zainteresują głównie osoby odpowiedzialne za decyzje dotyczące strategii rozwoju informatyki w różnej skali przedsiębiorstwach.

Prezentowane wykłady mają na celu przedstawienie aktualnego stanu badań podstawowych prowadzonych w polskich uczelniach. Do wystąpienia w trakcie cyklu prezentacji zostaną zaproszeni producenci środków informatyki: sprzętu i oprogramowania. Przewidziane są także panele poświęcony ochronie danych osobistych, spotkanie na temat: ,,Za co podatnik płaci w informatyce?'', z proponowanym udziałem przedstawicieli: KBN, URM, MPiH, MEN oraz Ministerstwa Ochrony Środowiska.

Oprócz walorów merytorycznych spotkania w Mrągowie są również znakomitą okazją do kontaktów przedstawicieli środowisk związanych z informatyką: naukowców, pracowników przedsiębiorstw przemysłowych i informatycznych, przedstawicieli władzy.
Biuro konferencji:
PTI Oddział Górnośląski, 40-012 Katowice ul. Jana 10
tel./fax: +48-(32)-153-96-78.

Ilość czy jakość?

Jerzy Szyller

Obserwując rozwój informatyzacji przedsiębiorstw i organizacji gospodarczych w Polsce w ciągu ostatnich siedmiu lat należy zadać sobie pytania, które nieodparcie cisną się na usta. Czy w ogóle przełom polityczny i gospodarczy 1989 roku wpłynął na kierunek zmian w krajowej informatyce? Jeśli tak, to w jaki sposób? Jedno jest pewne. To mianowicie, że za czasów realnego socjalizmu, kiedy cała gospodarka była dekretowana i budżetowana, władza rozwijała systemy informatyczne tylko tam, gdzie ich naprawdę potrzebowała lub gdzie się jej wydawało, że ich potrzebuje. Przykładem mogły tu być wszelkiego typu systemy ewidencji ludności, a także te, podpierające tzw. gospodarkę planową oraz internacjonalną współpracę w ramach obozu krajów demokracji ludowej.

Krótka diagnoza stanu

Po roku 1989 gwałtowny rozwój gospodarki rynkowej oraz prywatyzacja jej różnych sektorów i branż spowodowały pojawienie się systemów informatycznych tam, gdzie przedtem było to prawie niemożliwe. Polska w ciągu ostatnich lat przeżyła niezwykły boom informatyczny, polegający na wchłanianiu przez nasz rynek najpierw dziesiątek, ostatnio zaś setek tysięcy komputerów PC rocznie. Jak niezwykle obiecujący to rynek, świadczy fakt, że wszystkie największe i liczące się firmy komputerowe są już w Polsce obecne. Czy nasycony setkami tysięcy pecetów polski rynek jest już dojrzały informatycznie? Jaka jest miara jego dojrzałości? Jedno jest niewątpliwe - ci wszyscy, którzy muszą skrupulatnie liczyć pieniądze, a zatem ci, którzy nie żyją na koszt podatników, zazwyczaj znacznie bardziej racjonalnie podchodzą do rozwiązywania problemu informatyzacji. Dużo trudniej jest wydać własny milion złotych, niż kilkadziesiąt milionów, których się nie wypracowało.

W ciągu ostatnich lat proces upowszechniania informatyki w Polsce dotyczył przede wszystkim sektora odbiorców instytucjonalnych, ale ostatnio, zwłaszcza w zakresie notebooków, w coraz większym stopniu dotyczy również osób prywatnych. Można się spodziewać, że tak jak miniony system nie zdołał zahamować napływu do Polski anten satelitarnych, tak samo działoby się z komputerami PC. Natomiast dla przedsiębiorstw i organizacji gospodarczych jego upadek był zbawienny. Dzisiaj na skutek wielu zaszłości i rozwijającego się procesu nasycania rynku komputerami spotykamy się w Polsce z bardzo zróżnicowanym poziomem zaawansowania systemów informatycznych.

Istnieje sporo zainstalowanych przed dziesięcioma i więcej latami systemów typu mainframe. Znajdują się one w różnych instytucjach, które dawniej zasługiwały na miano „pieszczochów" systemu. Dzisiaj chcąc modernizować swój system informatyczny są często w znacznie gorszej sytuacji od innych. Drugą, dużo wiekszą grupę stanowią organizacje, które na fali przemian zaopatrzyły się w komputery PC w nielicznych przypadkach połączone w sieć. Tworzenie systemu informatycznego realizowano tu w wielu przypadkach według zasady - „Duży problem - dużo pecetów, mały problem - mniej pecetów". Wciąż liczna grupa przedsiębiorstw i organizacji gospodarczych nie posiada komputerów w ogóle, argumentując, że na informatyzację przyjdzie czas. Wreszcie istnieje awangarda nielicznych, którzy w ciągu ostatnich lat zmodernizowali lub wdrożyli nowoczesne systemy informatyczne, a mimo to nie wszyscy z nich są zadowoleni z funkcjonowania tych systemów. Nasze zainteresowanie może też budzić coraz większa grupa przedsiębiorstw zagranicznych działających na naszym rynku, które przeszczepiają na polski grunt sprawdzone, zachodnie rozwiązania wdrażane wcześniej we własnych korporacjach. Te rozwiązania, zwłaszcza w niektórych branżach mogą służyć jako wzorzec.

Modernizacja systemów informatycznych

Ze względu na tak różnorodny i nierównomierny stopień zastosowania informatyki w krajowych przedsiębiorstwach i organizacjach gospodarczych w każdym przypadku potrzebne jest niezwykle wyważone, pragmatyczne oraz indywidualne podejście przy wytyczaniu jej dalszego rozwoju. Zwykle, na Zachodzie, modernizacja systemu informatycznego kojarzona jest z przeprowadzeniem procesu jego **minimalizacji** (downsizing). Może to oznaczać jedynie wymianę interfejsów starego systemu typu mainframe na bardziej przyjazne dla użytkownika, ale również w skrajnej formie, **restrukturyzację** (reengineering) całego przedsiębiorstwa. Wydaje się jednak, że ze względu na niewielką liczbę i często zaawansowany wiek tego typu systemów będziemy się rzadziej spotykać w Polsce z procesem minimalizowania. Natomiast znacznie częstszym przypadkiem będzie proces **maksymalizowania** systemów (upsizing). Będzie on polegał na przechodzeniu od systemów składających się z pojedynczych, nie łączonych ze sobą komputerów PC, przez tworzenie sieci, wymianę na znacznie wydajniejsze obecnie, aż do systemów typu klient/serwer z zaawansowanymi serwerami, niekoniecznie z procesorami RISC. Wreszcie, wbrew pozorom, w całkiem korzystnej sytuacji znajdują się ci, którzy dopiero zaczynają informatyzację własnych firm. Mogą się oni uczyć na błędach poprzedników i korzystać ze znacznie bardziej za-

awansowanych technologii informatycznych dostępnych dzisiaj.

Zróżnicowanie metod wdrażania informatyki w polskich przedsiębiorstwach i organizacjach gospodarczych powoduje, że nie ma jednej miary, którą można przykładać do realizowanych w ich ramach przedsięwzięć informatycznych. Warto natomiast określić jakiego typu działania mogą podjąć wszyscy decydujący się na wdrożenie lub modernizację systemu informatycznego. W zależności od tego czy system będzie minimalizowany czy maksymalizowany, mamy do dyspozycji jedną z pięciu technik umożliwiających modernizację istniejącego systemu informatycznego:

- wymiana interfejsów na przyjazne użytkownikowi,
- wymiana platformy sprzętowej,
- wymiana oprogramowania użytkowego,
- wprowadzenie architektury rozproszonej,
- restrukturyzacja przedsiębiorstwa lub organizacji.

Osobnym przypadkiem jest budowa systemu informatycznego od podstaw, kiedy zawsze należy zacząć od wprowadzenia przynajmniej elementów restrukturyzacji przedsiębiorstwa czy organizacji. Ponieważ w języku angielskim nazwa każdej z pięciu technik zaczyna się na literę R niekiedy można spotkać się z określeniem nazwy całości działań modernizacyjnych - **5R**.

Techniki modernizacji

Proces wymiany interfejsów (refacing) na przyjazne dla użytkownika stosujemy głównie jako pierwszy i najmniej uciążliwy krok w kierunku modernizacji systemów typu mainframe. Obecnie trudno sobie wyobrazić pracę z systemem na zasadzie wyłącznie znakowej. Dlatego producenci systemów typu mainframe i superkomputerów wprowadzają interfejs okienkowy i inne udogodnienia, do których już zdążyliśmy się przyzwyczaić wykorzystując komputery z systemem Windows lub Macintosh. Co więcej, systemy takie zazwyczaj mają możliwość współpracy z komputerami PC lub Apple jako terminalami. Proces wymiany interfejsów obserwujemy także w odniesieniu do systemów, które podlegają maksymalizacji. Najprostszym przykładem może tu być wymiana systemu DOS na Windows, w kolejnej wersji.

Zwykle jednak proces wymiany interfejsów, chociaż znacznie ułatwiający pracę użytkownikom, nie prowadzi do zwiększenia wydajności całego systemu, ani zmniejszenia kosztów jego użytkowania. Dopiero **wymiana platformy sprzętowej** (rehosting) na efektywniejszą przynosi zdecydowane usprawnienie istniejącego systemu komputerowego. Oczywiście, chociaż często jest to niemożliwe, najlepszym rozwiązaniem jest taka zmiana platformy, która nie pociąga za sobą wymiany działającego oprogramowania aplikacyjnego, ani zmiany jego funkcjonalności, do której przyzwyczajeni są użytkownicy. Zmiana platformy ma przede wszystkim wymiar technologiczny. Obecnie prawie wszystkie liczące się na świecie firmy komputerowe wprowadzają kolejne generacje komputerów bazujących na aktualnie najbardziej zaawansowanych technologicznie procesorach. Proces wymiany platformy sprzętowej jest stosowany zarówno w sytuacji minimalizowania, jak i maksymalizowania systemu komputerowego, i zazwyczaj trwa kilka miesięcy.

Niestety w wielu przypadkach, zwłaszcza przy wymianie komputerów typu mainframe na mniejsze, oprogramowanie tworzone latami przez użytkowników nie będzie działało na nowej platformie sprzętowej. Wtedy jedynym sposobem modernizacji systemu stanie się **wymiana oprogramowania aplikacyjnego** (replacing). Często zdarza się, że oprogramowanie aplikacyjne nowej generacji kupowane wręcz z półki, działające na nowej platformie sprzętowej, jest znacznie bardziej funkcjonalne. Zawsze jednak wiele czasu będzie zabierało dostosowanie go do specyfiki firmy oraz nauczenie pracowników jak z niego korzystać.

Kolejną fazą modernizowania systemu informatycznego jest odchodzenie od jego organizacji scentralizowanej do architektury rozproszonej typu klient/serwer. **Wprowadzenie architektury rozproszonej** (rearchitecting) ma wymiar systemowo-programistyczny, chociaż przede wszystkim jest wynikiem rozproszenia i specjalizacji funkcji realizowanych przez jednostki przedsiębiorstwa lub organizacji gospodarczej. Istnieją oczywiście wyjątki, gdy odejście od organizacji centralnej nie jest możliwe, a nawet niewskazane. Najlepszym przykładem może tu być system bankowy, gdzie centralizacja zapewnia sprawę najważniejszą - bezpieczeństwo. Jednakże nawet w systemie bankowym można podsystem centralny uznać za specyficzny serwer, współpracujący z serwerami i klientami oddziałowymi. Możliwość realizacji systemów klient/serwer pojawiła się dopiero z rozwojem technologii wystarczająco wydajnych serwerów, technik sieciowych oraz narzędzi programowania (CASE), systemów operacyjnych i aplikacji. Proces wprowadzania architektury rozproszonej przy minimalizowaniu, ale również maksymalizowaniu systemu informatycznego, zależny od jego złożoności, zwykle zajmuje kilka miesięcy.

Najbardziej czasochłonną i zaawansowaną fazą przekształcania istniejącego lub budowanego od podstaw systemu informatycznego jest **restrukturyzacja** (reengineering) przedsiębiorstwa lub organizacji gospodarczej. Wdrożenie systemu informatycznego jest wtedy jednym z wyników wykonania dokładnej analizy funkcjonowania, strategii, obiegu informacji oraz usprawnienia lub zmiany szeregu procedur biznesowych firmy. Zmiana organizacji przedsiębiorstwa wymaga przede wszystkim radykalnej zmiany myślenia kierownictwa i ma sens tylko wtedy, gdy nowe, zakładane współczynniki obrazujące wzrost zysków, wydajności czy jakości mają być zdecydowanie wyższe niż poprzednio. W przeciwnym razie rewolucyjna restrukturyzacja nie jest potrzebna, a nawet może być szkodliwa. Restrukturyzacja przedsiębiorstwa wykonywana w każdej fazie modernizacji lub tworzenia systemu informatycznego zwykle zajmuje od jednego do dwóch lat.

❖ ❖ ❖

Wróćmy do pytania wyjściowego. Czy polski rynek informatyczny jest już dojrzały? Odpowiedź zdecydowanie brzmi - nie. Polski rynek dopiero stoi u progu przemian jakościowych. Miarą jego dojrzewania będzie przede wszystkim rozwój sieci lokalnych, rozległych, internetu oraz intranetu. Będzie nią także wzrost wiedzy, czym naprawdę jest i do czego ma służyć system informatyczny oraz zmiana mentalności kierowniczych gremiów przedsiębiorstw i organizacji gospodarczych, które muszą przestać patrzeć na system przez pryzmat komputera klasy PC. Największe jednak zmiany będzie powodowało upowszechnienie technologii komputerowych wśród zwykłych ludzi, dla których komputer, dostęp do sieci i aplikacji stanie się narzędziem pracy. Te procesy będą trwały jeszcze wiele lat.

Przed miesięcznikiem „Informatyka" stoi więc trudne, ale wdzięczne zadanie. Chcemy przy pomocy naszych przyjaciół z poważnych firm informatycznych, konsultingowych i firm, które mogą pochwalić się udanymi wdrożeniami systemów informatycznych, pokazywać, że tylko profesjonalne i metodyczne podejście wykonawców do przedsięwzięcia informatycznego oraz determinacja przyszłych użytkowników w jego realizacji stanowi gwarancję sukcesu. Chcemy ciągle przypominać, że nawet największa liczba komputerów nie zastąpi funkcjonalności.

Dwa w jednym, czyli system informatyczny i system MRPII w przedsiębiorstwie.

Aleksander Popończyk

Wdrożenie systemu MRPII (Manufacturing Resource Planning - Planowania Zasobów Gospodarczych) i wspomagającego go rozwiązania informatycznego musi być widziane przez kierownictwo przedsiębiorstwa jako dwa niezależne projekty. Próba łączenia ich pod nazwą „komputeryzacji" prowadzi w prostej linii do katastrofy, chociaż to właśnie dzięki rozwojowi technologii informatycznych możliwe było powstanie MRPII.

Moda, potrzeba czy chciejstwo

W ciągu ostatnich dwóch lat w pismach poświęconych informatyce i zarządzaniu coraz bardziej popularnym tematem jest zagadnienie wprowadzania do przedsiębiorstw systemów klasy MRPII. Specjaliści - wdrożeniowcy odmieniają te słowa na wszelkie możliwe sposoby, piejąc na ich cześć peany lub roztaczając ponure wizje niepowodzeń. W przedsiębiorstwach daje się również zauważyć pewnego rodzaju trend czy też modę na wdrażanie pakietów typu MRPII. Organizowane są specjalne konferencje pod patronatem bardzo ważnych ministerstw, panele i prezentacje. Wszyscy, którzy stykają się z zagadnieniem informatyzacji średnich i dużych przedsiębiorstw już słyszeli o MRPII i mają o nim własne zdanie.

Trochę gorzej jest już, jeżeli chcemy się dowiedzieć co kryje się za tymi trzema literami i cyfrą. Zacytuję przykłady wzięte z życia: „Jest to naukowa teoria obliczania potrzeb materiałowych", „Jest to system dla przedsiębiorstw maszynowych", „Jest to system planowania produkcji w stabilnym otoczeniu gospodarczym". Jeszcze gorzej jest, jeżeli zapytamy się o poszczególne funkcje systemu i ich cel. Czarna dziura niewiedzy „w tym temacie" rozciąga się zarówno nad przedsiębiorstwami, jak i firmami oferującymi oprogramowanie klasy MRPII.

Dlaczego zatem MRPII jest na ustach wszystkich? Mam wrażenie, że cała burza bierze się z faktu, że oprogramowanie, które jest standardowo oferowane przedsiębiorstwom na Zachodzie, ma zaszyte funkcje MRPII. Stąd zapobiegliwi sprzedawcy, oferując system podmiotom krajowym, uwypuklają tą możliwość, chcąc być lepszymi od innych, i zachwalają swój produkt jako zbiór funkcji będących panaceum na wszelakie problemy trapiące zakład. Posiłkując się statystykami APICS (American Production and Inventory Control Society) piszą w informatorach, że wdrożenie MRPII (cokolwiek by to znaczyło) daje 60% zmniejszenie zapasów magazynowych, krótsze czasy produkcji, etc., którymi to propozycjami trafiają idealnie w oczekiwania kierownictwa firm pragnących usprawnić działalność biznesu. Stąd już krok do założenia, że środkiem do realizacji tego celu jest komputeryzacja, i do zawierania kompleksowych kontraktów, obejmujących wdrożenie systemu MRPII, doradztwo ekonomiczne, i co tam się jeszcze stronom zamarzyło.

Smutna rzeczywistość

Teraz rozpoczyna się najbardziej ekscytująca część przygody, którą spora liczba krajowych firm ma już za sobą. Instalowane są z pompą komputery, światłowody wystają z każdej studzienki, nowoczesne obudowy PC-tów lśnią w kantorkach, często pamiętających początek tego wieku, wśród parku maszynowego, jakiego w swoich zbiorach nie powstydziłoby się niejedno muzeum techniki. Mijają miesiące, płacone są faktury.

Nagle kierownictwo zaczyna być niezadowolone. Szeregowi pracownicy zaczynają twierdzić, że nic nie rozumieją ze sposobu działania programu, że jest on absolutnie niedostosowany do ich potrzeb, że trzeba innej logiki, a to całe MRPII to tylko komplikowanie rzeczy prostych. Dodatkowo firma wdrożeniowa nie chce modyfikować oprogramowania.

Dzieje się tak przez rok lub dwa lata, a potem... . No cóż, w zależności od tego, jakich prawników ma przedsiębiorstwo, albo sprawa się kończy w sądzie albo dyskretnie ukręca się jej łeb. Projekt gdzieś się wykoleja, wszyscy są zniechęceni i gwałtownie szukają winnych. Tak się kończy 80-90% krajowych wdrożeń systemów klasy MRPII.

Po czasie, analizując na zimno takie przypadki, widać jak na dłoni, że sprzedający nie zdawał sobie sprawy do czego tak naprawdę zobowiązał się oferując wdrożenie pakietu zintegrowanego klasy MRPII, a przedsiębiorstwo nie miało najmniejszego pojęcia, co właściwie zakupiło. Pobożne życzenia i dobre chęci z dwóch stron dały w efekcie rzadki przypadek sprzedaży wyobrażeń. Dzieje się tak, ponieważ w informatyce istnieje pewien trudno uchwytny aspekt i ludzie skłonni są do akceptowania niejasnych definicji. W efekcie milion dolarów przeznacza się na coś, czego nawet nie potrafimy sobie dokładnie wyobrazić, a cóż dopiero opisać.

Dobry system informatyczny jest warunkiem koniecznym, ale zdecydowanie niewystarczającym do funkcjonowania systemu MRPII w przedsiębiorstwie. Są to dwa różne systemy, dwie logiki funkcjonowania, adresowane do różnych ludzi i mające odmienne zastosowanie.

Taka jest rzeczywistość i trzeba się z tym pogodzić. Powszechny brak możliwości zapoznania się z podstawową wiedzą z zakresu teorii organizacji i zarządzania owocuje koniecznością odkrywania jej na własnych błędach. Nawet przy najlepszych chęciach trudno zrozumieć, czym jest MRPII, jeżeli korzystamy tylko z literatury krajowej. Niejasności terminologiczne i rozmyte granice tworzą wrażenie, że MRPII jest pewną funkcją, być może częścią, nowoczesnego zintegrowanego oprogramowania do zarządzania przedsiębiorstwem. Komputeryzując zatem przedsiębiorstwo, wdroży się je mimochodem, przy okazji.

Czy można temu zaradzić?

Z opisanymi sytuacjami oraz powyższym trybem rozumowania spotykam się już od ponad czterech lat. W tym czasie sprzedawałem oprogramowanie klasy MRPII, wdrażałem je oraz doradzałem, jak należy wdrażać system MRPII. Co nie przestaje mnie zadziwiać - to fakt, że zawsze historia wygląda tak samo. Dlatego też, w cyklu kolejnych artykułów dla „Informatyki" będę się starał przybliżyć przyczyny tej patologii, gdzie normą jest niepowodzenie wdrożenia, a rzadkim rodzynkiem jego sukces.

W tym celu odpowiemy sobie na pytania, czym jest system MRPII, jak należy go wdrażać, jakie są jego relacje z oprogramowaniem wspomagającym oraz jak to oprogramowanie należy wybierać. Adresuję ten cykl szczególnie do tych, którzy są odpowiedzialni za wdrażanie zintegrowanych systemów informatycznych, czy to po stronie przedsiębiorstw czy firm *software'owych*. Proszę zatem purystów językowych (których nie brak wśród kolegów po fachu) o wybaczenie, ale będę używać popularnej i zrozumiałej terminologii.

Zacznijmy od podstaw

Należy od razu wyjaśnić grube nieporozumienie związane z problematyką MRPII. System Planowania Zasobów Gospodarczych nie jest systemem informatycznym, jak to się powszechnie uważa. Nie jest to oprogramowanie czy też kawałek komputera. Jest to system organizacyjny, lub - jak kto woli - biznesowy, który dla efektywnego funkcjonowania potrzebuje wsparcia informatycznego.

Rozwój MRPII był stymulowany możliwościami technicznymi sprzętu informatycznego. To właśnie rozwój informatyki uczynił z niego narzędzie pozwalające na sprawne zarządzanie różnymi aspektami działalności gospodarczej przedsiębiorstw. W jakiś sposób bowiem duże agregaty danych musiały być przetwarzane, składowane i dostarczane do miejsc ich użycia. Obecnie, możliwości techniczne, rozumiane łącznie w kategoriach sprzętu i oprogramowania, są wręcz nieograniczone i relatywnie niedrogie. Sedno tkwi jednak w tym, co jest przetwarzane przez system komputerowy.

MRPII jest metodą koncentrowania się na tych informacjach, które z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem ukierunkowanym na konkurencyjność, są niezbędne do prawidłowego planowania i sterowania produkcją i sprzedażą. Jest to także jednorodny w przekroju przedsiębiorstwa schemat podejmowania decyzji, co ma być robione. Jak mają pracować robotnicy, co ma robić dział sprzedaży i marketingu, a co technolodzy - aby zaspokoić potrzeby klienta lepiej od innych oferentów.

Metoda posiada cały szereg szczegółowych algorytmów dedykowanych osobom na różnych stanowiskach i szczeblach zarządzania. Są one efektem skumulowanego doświadczenia setek przedsiębiorstw, które już wdrożyły MRPII. Nikt indywidualnie nie jest w stanie tego wszystkiego wymyślić i sklasyfikować w jeden spójny system, chociaż wszyscy z elementów technik MRPII korzystają. System MRPII jest po prostu opisanym zdrowym rozsądkiem.

Całe MRPII jest narzędziem integrującym przedsiębiorstwo, i jako takie, jest przeznaczone dla jednego człowieka - dyrektora naczelnego. Od niego wymaga się bowiem koordynowania działań we wszystkich komórkach przedsiębiorstwa. Dyrektor naczelny jednoczy firmę; jest osobą, która podejmuje, aprobuje i ponosi odpowiedzialności za wszystkie decyzje. MRPII istnieje po to, aby uła-

twić jego pracę. Cała metoda jest jedynie formą systematyzacji prac, które on i tak rutynowo wykonuje. Wszak musi uzgodnić wielkość zbytu ze sprzedażą, aby zmieścić się w planie finansowym, musi wynegocjować z produkcją wielkości i terminy spływu, musi mieć zapewnione środki obrotowe, itd.

Nie ma róży bez kolców. Jeżeli dyrektor zdecyduje się na wykorzystanie MRPII w swoim przedsiębiorstwie, to musi z jego funkcji korzystać. W przeciwnym przypadku nie istnieje element synchronizujący działania.

Algorytmy MRPII służą do przełożenia decyzji naczelnego kierownictwa na szczegółowe plany działania poszczególnych pionów przedsiębiorstwa. Jednocześnie, poprzez zaszyte w jego logice elementy sprzężenia zwrotnego przekazywane są „do góry" informacje o zrealizowaniu bądź kłopotach w realizacji planów produkcji i sprzedaży. Wszystkie dane są ex definitione ze sobą uzgadniane. Cały system operuje na bazie tych samych, spójnych wewnętrznie i aktualnych informacji, których zresztą jest jedynym źródłem.

Oprogramowanie klasy MRPII

Funkcjonowanie MRPII jest niemożliwe bez właściwego systemu informatycznego, przez który rozumiem *software* i *hardware*. Elementem wdrażania MRPII w przedsiębiorstwie jest wybór, zakup i wdrożenie oprogramowania dostosowanego funkcjonalnie do specyfiki biznesu. Złe oprogramowanie może skutecznie „rozłożyć projekt" wprowadzenia MRPII, przy czym jednocześnie dobre oprogramowanie wcale nie zapewnia, że MRPII będzie funkcjonować.

System informatyczny klasy MRPII jest tylko techniczną formą wspomagania systemu organizacyjnego. Istnieją funkcje i algorytmy, opisane szczegółowo w „MRPII Standard System" - normie MRPII w formie standardu przemysłowego -, które oprogramowanie powinno oferować. Można te możliwości wzbogacić, dodać opcje i nowe funkcje. Generalnie będzie to jednak dalej fragment kodu komputerowego. Jest on ważny, ale istotniejsze jest jak pracują ludzie. Czy przedsiębiorstwo przestawiło się na schemat MRPII czy też inny system formalny lub nieformalny steruje zakładem?

Tak naprawdę, to w przedsiębiorstwie, w którym funkcjonuje logika MRPII, można zmienić oprogramowanie je wspomagające bez żadnych problemów (może z wyjątkiem konwersji danych). Jeżeli systemy są zgodne ze standardem, to czy pochodzą od dostawcy A czy B nie ma absolutnie najmniejszego znaczenia. Są one po prostu wymienne, zatem wdrożenia MRPII nie można wiązać z określonym rozwiązaniem technicznym. Po prostu są to niezależne rzeczy - może za wyjątkiem specyficznych dziedzin, np. przemysłu farmaceutycznego pracującego zgodnie z normami FDA GMP (Federal Drug Administration - Good Manufacturing Practice).

Razem, ale osobno

Jeżeli przyjmiemy, że system informatyczny jest krwiobiegiem współczesnego przedsiębiorstwa, to MRPII jest jego system nerwowym. Funkcjonują razem, ale z biznesowego punktu widzenia istnieją niezależnie. System informatyczny to technika, dane, instrukcje użytkownika i obsługa. System MRPII to procedury organizacyjne oraz ludzie, którzy je rozumieją, akceptują i przestrzegają. Odmienność tych systemów widać bardzo wyraźnie, gdy rozważymy ich cele, sposób wdrażania, korzyści oraz zakresy odpowiedzialności z nimi związane.

Celem systemu informatycznego jest zaspokojenie wyartykułowanych potrzeb użytkownika. Analizujemy je, projektujemy program lub go kupujemy, wdrażamy i mamy jakieś działające rozwiązanie. Ewentualnym następnym krokiem jest integracja. Cel systemu MRPII jest odmienny. Dzięki wieloletnim doświadczeniom powstał ogólny model zarządzania przedsiębiorstwem. Nie jest to teoria uniwersytecka, ale spisane z życia doświadczenia. Zestaw powszechnie używanych narzędzi i technik zarządzania. Użytkownik powinien się wśród tych możliwości odnaleźć i określić, jak i do czego będzie ich używał. Jest to pewna logika, którą można przyjąć lub odrzucić, ale tylko w całości. Uważam, że wprowadzenie tylko wybranych elementów MRPII do przedsiębiorstwa nie ma sensu. To tak, jak kupić fragment roweru.

Wdrożenie systemów jest kolejnym obszarem ciekawych porównań. Wdrażając rozwiązanie informatyczne przyglądamy się zapisom w specyfikacji dostawczej. Jest tam jasno powiedziane, co mamy zrobić, jak użytkownik ma to odebrać i kiedy wdrożenie się kończy. Przy najnowszych systemach do zarządzania - oprogramowanie klasy MRPII oczywiście - mamy jeszcze graficzne pomoce służące do modelowania procesów gospodarczych. Wszystko po to, aby skrócić czas wdrożenia. Przy wdrożeniu MRPII co innego jest istotne. MRPII jest procesem zmiany nawyków ludzkich, tzw. kultury organizacyjnej. Ponieważ system ma na celu usprawnienie operowania przedsiębiorstwa na rynku, jest on elementem żywym, ciągle ewoluującym. Proces wdrożenia nigdy się nie kończy, bowiem wciąż jest coś, co może być robione jeszcze lepiej. Jest zatem oczywiste, że wdrożenia MRPII nie da się zlecić „na zewnątrz". Jest to proces wewnętrzny, wykonywany przez samych pracowników. W przeciwnym przypadku mamy do czynienia z korespondencyjnym kursem nauki pływania.

Wdrożenie jakiegokolwiek systemu jest inwestycją, i jako takie powinno być uzasadnione względami racjonalnymi. Z określeniem kosztów wdrożenia systemów na ogół nie ma kłopotu. Precyzują to umowy zakupu. Oszacowanie korzyści z systemu informatycznego jest już rzeczą karkołomną - o ile nie wykonujemy tego zakładając, że zysk równa się iloczynowi zwolnionych osób, np. w księgowości, przez ich uposażenie. Jednoznaczna wycena wpływu wyposażenia informatycznego i oprogramowania na wydajność pracy w przedsiębiorstwie jest po prostu niemożliwa. Dla odmiany, zyski z wdrożenia MRPII są statystycznie mierzalne. Na bazie setek wdrożeń wyznaczono, że koszty zakupu surowców zmniejszają się o ok. 5%, poziom obsługi klienta wzrasta o 10 -25%, etc. To można wyrazić w pieniądzu. Wg APICS-u w średniej wielkości firmie są to oszczędności rzędu 100 tys. dolarów miesięcz-

nie. MRPII jest najlepszą inwestycją dla każdego przedsiębiorstwa.

Przy obsłudze systemu informatycznego kluczową rolę pełnią informatycy. Czuwają oni nad jego wdrożeniem i utrzymaniem w ruchu. Są do dyspozycji użytkowników w zakresie udzielania wyjaśnień i wprowadzania zmian. Przeciwieństwem tego jest system MRPII. Wszelkie zalecenia metodyczne i doświadczenia wdrożeń wskazują, że informatycy nie powinni być zaangażowani w merytoryczną stronę funkcjonowania systemu. To nie jest ich domena. Muszą zapewnić funkcjonowanie technicznej strony systemu, ale nic ponad to. Inaczej przekraczają granice swoich kompetencji.

❖ ❖ ❖

Mam nadzieję, że z tego krótkiego opisu wynika, że wdrożenie systemu MRPII w przedsiębiorstwie jest czymś innym niż zakup i wdrożenie oprogramowania klasy MRPII. Nie wolno tych zagadnień mieszać. Co więcej, nie można mieć nadziei, że jeżeli kupujemy tylko system informatyczny, a nie zmieniamy zgodnie z jego logiką organizacji będziemy mieć jakieś nadzwyczajne efekty biznesowe. W tym zakresie cudów nie ma.

Jeżeli powyższa tematyka zainteresowała Państwa, to zapraszam za miesiąc, kiedy opowiemy sobie o elementach składowych standardu MRPII i ich powiązaniach z systemem informatycznym.

Historia MRPII

MRPII (Manufacturing Resource Planning - Planowanie Zasobów Gospodarczych) jest zbiorem sprawdzonych w praktyce zdroworozsądkowych zasad, algorytmów i procedur zarządzania przedsiębiorstwem w warunkach konkurencji rynkowej. System wywodzi swoją genezę od programów automatyzacji gospodarki materiałowej istniejących w latach 50. Drogą ewolucji, z systemu sterującego stanami zapasów, powstał w latach 60. system MRP (Material Requirements Planning - Planowanie Zapotrzebowań Materiałowych). Potrzeby przedsiębiorstw w zakresie integracji danych doprowadziły do wzbogacenia MRP o pętlę sprzężenia zwrotnego w realizacji produkcji oraz rozszerzenia zakresu systemu o planowanie istotnych zasobów produkcyjnych, jak ludzie, maszyny, pieniądze - co razem stworzyło podstawę współczesnego systemu MRPII. Obecnie teoria wyróżnia jeszcze systemy ERP (Enterprise Resource Planning - Planowania Zasobów Przedsiębiorstwa) i pochodne, które wzbogacone są o mechanizmy integrujące łańcuch dostawczy (Supply chain), np. EDI i zintegrowana dystrybucja. W praktyce krajowej wszystkie te rozwiązania są określane wspólnym mianem MRPII. W Polsce systemy informatyczne klasy MRPII zdobyły popularność w latach 90., chociaż na rynku istnieją już od lat 70.

Aleksander Popończyk - jest starszym konsultantem w polskim oddziale Coopers&Lybrand. Coopers&Lybrand jest jedną z sześciu największych na świecie firm (Big Six) zajmujących się doradztwem w zakresie zarządzania.

Informacje

Sieć informacyjna Deloitte&Touche

Deloitte&Touche LLP uruchomiła międzynarodową sieć informacyjną w systemie CompuServe, która jest źródłem wielu informacji natury organizacyjnej potrzebnych przy wysyłaniu pracowników do realizacji projektów na całym świecie. System działający w oparciu o Lotus Notes, znany pod nazwą IHRadvisor™, zapewnia szereg usług - od bazy danych obejmującej międzynarodową politykę kadrową spółek sygnatariuszy, poprzez informacje na temat praw podatkowych, do warunków pracy i standardów zdrowotnych w ponad 40 krajach.

„Wraz z coraz szybszym tempem rozwoju światowej organizacji Deloitte&Touche, międzynarodowi specjaliści z dziedziny zarządzania zasobami ludzkimi muszą rozwiązywać szereg problemów związanych z delegowaniem pracowników do realizacji projektów za granicą. IHRadvisor™ ma być podstawowym źródłem informacji dla pracowników, którzy muszą dokonywać szeregu decyzji związanych z administrowaniem międzynarodowych zleceń" - powiedział Michael W.Fisher dyrektor ds. obsługi zleceń międzynarodowych.

IHRadvisor™ oferuje następujące informacje i usługi:

- międzynarodową bazę danych na temat polityki zarządzania międzynarodowymi projektami;
- bazę danych o warunkach w poszczególnych krajach;
- książkę telefoniczną firm świadczących usługi dla działów zarządzania zasobami ludzkimi;
- dostęp do sieciowej listy dyskusyjnej;
- międzynarodowe forum na temat zarządzania zasobami ludzkimi.

SIMPLE na Softarg'96

Firma Simple na tegorocznym Softargu zaprezentowała po raz pierwszy najnowszą wersję pakietu wspomagającego zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem - SIMPLE-BUSINESS. Obecnie poprzez wprowadzenie szeregu nowych rozwiązań pakiet, opracowywany od ośmiu lat, zyskał na atrakcyjności i konkurencyjności. Istotnymi cechami, które wyróżniają SIMPLE-BUSINESS spośród innych produktów tej klasy, są: obsługa magazynu według cen rzeczywistych, rozchód magazynu według różnych metod (FIFO, LIFO i innych) oraz możliwości podziału towaru na partie według wielu kryteriów (ceny zakupu, daty dostawy, cech towaru itp.). Dodatkowym atutem nowej wersji pakietu jest uzyskanie przez część finansowo-księgową rekomendacji Stowarzyszenia Księgowych w Polsce.

Drugim produktem prezentowanym przez SIMPLE był RENAISSANCE CS/PROMIX - nowoczesny system wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem typu MRPII

autorstwa firmy ROSS System Ltd. System, został napisany w języku czwartej generacji GAMBASE jest uznanym na świecie standardem zgodnym z normą ISO 9000 i metodologią MRPII.

Wzrost kapitału zakładowego IFS

IFS AB, międzynarodowy dostawca informatycznego systemu zarządzania IFS APPLICATIONS, opartego na modelu ERP (Enterprise Resource Planning) planowania działalności gospodarczej, uzyskał wzrost kapitału zakładowego o 18,5 mln. USD dzięki bezpośredniej emisji akcji typu „private placement". Nowa emisja 130 tys. udziałów, odpowiadająca 21% kapitału zakładowego firmy, została wykupiona przez szwedzkich i międzynarodowych inwestorów.

Bengt Nilsson, dyrektor zarządzający szwedzką firmą z siedzibą w Linkoping, powiedział, że dodatkowy kapitał jest obecnie potrzebny ze względu na inwestycje IFS w opracowywanie nowych produktów. *„Ostatni zastrzyk kapitału pozwoli nam zwiększyć tempo ekspansji nowej generacji naszych produktów na rynkach zagranicznych. Pozyskany kapitał jest również bardzo cenny dla IFS Poland, ponieważ umożliwi nam szybszy wzrost w Europie Środkowej i Wschodniej. Zatrudniamy obecnie około 50 pracowników w biurach w Warszawie i Krakowie. Nasi polscy klienci reprezentują firmy produkcyjne, dystrybucyjne oraz energetykę"* - dodał dyrektor Nilsson.

IFS APPLICATIONS typu ERP (następna generacja modelu MRPII), w pełni zaadoptowany do polskich warunków, jest zintegrowanym systemem zarządzania, obejmującym zarządzanie finansowe, księgowość, logistykę, produkcję, projektowanie i utrzymywanie ruchu. System jest oparty na relacyjnej bazie danych ORACLE i może być wdrażany i eksploatowany na wszystkich ważniejszych platformach sprzętowo-systemowych. Najważniejsze polskie referencje firmy IFS to: Pilkington Sandoglass, Elektrownie Łaziska i Jaworzno, WPEC Zielona Góra, ABB Zwus Signal, IZCh „Soda Mątwy", a także zakłady papiernicze w Kostrzyniu, Krapkowicach i w Świeciu.

Andersen Consulting ma nowego szefa marketingu

Polski oddział Andersen Consulting poinformował, że od 1 sierpnia na stanowisku prowadzącego marketing w Polsce został mianowany dr Maciej A. Markowski. Konieczność obsadzenia tego stanowiska wynika z dużej dynamiki i znacznego rozszerzenia zakresu działalności firmy w Polsce. Do tej pory dr Maciej A. Markowski zajmował się marketingiem i public relations w Digital Equipment Polska. Poprzednio był szefem marketingu w WG Electronics, dokąd trafił z Politechniki Warszawskiej po obronie rozprawy doktorskiej w Instytucie Telekomunikacji PW. Jest autorem książki, skryptów i wielu artykułów naukowych i popularnonaukowych, a także zajmował się pracą redaktorską w magazynach informatycznych - Komputer, Mikroklan i DigitalForum.

Vincente Moreno, dyrektor generalny polskiego oddziału Andersen Consulting tak komentuje ostatnie wydarzenia - *„Od 1989 roku wykształciliśmy wielu polskich specjalistów w różnych dziedzinach. W bieżącym roku przyjęliśmy kolejnych pracowników, którzy po intensywnym szkoleniu w USA zostaną włączeni do naszego zespołu".*

Bilety pod ręką

W kontekście bałaganu biletowego, panującego w naszej stolicy bardzo interesująca jest wiadomość z Londynu. Otóż ICL podpisał z London Transport kontrakt o wartości 5,4 mln. funtów na realizację automatycznego systemu sprzedaży biletów komunikacyjnych na obszarze Londynu. W ramach kontraktu ICL wyprodukuje i zainstaluje elektroniczne automaty biletowe, pracujące w systemie ekranów dotykowych (touch-screen) w 1750 punktach, takich jak np. kioski z prasą. Cały system, dostarczający informacje o cenach biletów i nadzorujący bieżącą sprzedaż będzie działał na centralnym komputerze z procesorem Sequent SE30 UNIX i pamięcią 128 MB RAM oraz dyskiem 4GB. Aplikacja firmy THYRON, będzie współpracować z systemem zarządzania relacyjną bazą danych INFORMIX. Kontrakt przewiduje zakończenie całe-go przedsięwzięcia, wraz z przeszkoleniem 4000 osób w ciągu 8 miesięcy.

Działalność gospodarcza w Internecie

Informix i Business@Web, dostawca internetowych rozwiązań dla działalności biznesowej, zawarły porozumienie, zgodnie z którym obie firmy stworzą i wprowadzą na rynek takie środowisko programowania w sieci Internet, które umożliwi przedsiębiorstwom używanie zaawansowanych aplikacji działających w standardzie WWW. Porozumienie umożliwi połączenie Openscape Business@Web z uniwersalnym serwerem, Universal Server Informixa. Openscape pracujący w standardzie WWW zapewnia korzystanie z popularnych aplikacji takich producentów jak Baan, SAP i inni. Natomiast posługiwanie się uniwersalnym serwerem Informixa pozwoli firmom na stosowanie we własnych aplikacjach danych o nietypowych formatach.

Uniwersalny serwer Informixa jest pierwszym produktem należącym do całkowicie nowej klasy systemów zarządzania informacją, który powstał w odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie ze strony przedsiębiorstw na wydajny, skalowalny i w pełni zintegrowany system baz danych umożliwiający zarządzanie zasobami informacji o dowolnym standardzie - poczynając od danych liczbowych, poprzez obrazy, mapy, dźwięk, video, strony WWW, teksty, a kończąc na danych o typach definiowanych przez użytkownika.

Opracował: Jerzy Szyller

MRP II - kolejny kłopot z nazewnictwem

Jerzy Szyller

Jak w przypadku każdego skrótu, pierwsza trudność dla osoby nie zajmującej się daną tematyką polega na właściwym rozwinięciu symbolu MRP II. Przy pierwszym podejściu zainteresowani nie są świadomi, że dwie ostatnie litery II oznaczają, licząc od zera, kolejną generację sysytemów MRP zwanych w języku angielskim **M**aterial **R**equirement **P**lanning. Systemy te opracowywane na świecie od lat 50-tych, a w Polsce od lat 70-tych umożliwiały **planowanie potrzeb materiałowych** przedsiębiorstw produkcyjnych. Tak więc z nazwą MRP nie ma większych kłopotów. Jednakże rzeczywistość jak zwykle jest znacznie bardziej skomplikowana.

Kolejna generacja systemów MRP, oznaczana również symbolem MRP, ale z dodatkiem **o zamkniętej pętli** (closed-loop MRP) opierała się na znacznie bardziej zaawansowanym modelu produkcji. Model ten uwzględniał wpływ informacji zwrotnych, określających stan procesu produkcyjnego w różnych fazach jego zaawansowania na różne parametry opisujące całość produkcji. Krótko mówiąc - w modelu o zamkniętej pętli wprowadzono **sprzężenia zwrotne**.

Następny model to już właśnie MRP II. Stanowi on obecnie standard zarządzania produkcją, a w stosunku do poprzedniego został rozbudowany o elementy związane z procesem sprzedaży i wspierające podejmowanie decyzji na szczeblach strategicznego zarządzania produkcją. Rozwinięcie nazwy modelu MRP II stanowi dla nas pewną niespodziankę. Pełna nazwa angielska brzmi - **Manufacturing Resource Planning**. Dlaczego taka zmiana? W miarę rozwoju pierwotnego modelu MRP odnosił się on do coraz liczniejszych aspektów działania przedsiębiorstwa czy organizacji gospodarczej. Już model z zamkniętą pętlą uwzględniał nie tylko zasoby materiałowe, potrzebne w procesie produkcji. W modelu MRP II bierze się pod uwagę wszystkie sfery zarządzania przedsiębiorstwem związane z przygotowaniem produkcji, planowaniem i kontrolą produkcji oraz sprzedażą i dystrybucją wyprodukowanych dóbr.

Nie dziwi więc teraz zmiana nazwy z **Planowanie potrzeb materiałowych** na ...No, właśnie! Na co? Najczęściej używanym tłumaczeniem jest - **Planowanie zasobów produkcyjnych**. Oddaje ono niewątpliwie charakter i tak już złożonego modelu MRP II. Trzeba jednak pamiętać, że model ten w dalszym ciągu rozwija się i ulega zmianom obejmując kolejne sfery działalności przedsiębiorstwa. Samo pojęcie przedsiębiorstwa również ewoluuje. Coraz częściej słyszymy o korporacjach, nierzadko międzynarodowych, grupach i holdingach przedsiębiorstw i organizacji gospodarczych. Ponieważ Polska znajduje się dopiero na początku trudnej drogi, zmierzającej ku restrukturyzacji przemysłu i ogromnej liczby przedsiębiorstw, warto zastanowić się, czy nie byłoby właściwe przyjęcie nazwy bardziej adekwatnej w tej sytuacji, określającej model, kulturę organizacyjną i systemy MRP II.

Bardzo nośną propozycją jest zmiana przymiotnika **produkcyjny** na **gospodarczy**. Wtedy model MRP II nazwiemy po polsku systemem **Planowania zasobów gospodarczych**. Jest oczywiste, że proponowana nazwa jest znacznie bardziej pojemna, zawierając w sobie nie tylko pojęcie zasobów potrzebnych bezpośrednio do realizowania procesu produkcyjnego, ale również związanych z nim pośrednio. Poza materiałami, są to przede wszytkim ludzie, pieniądze, czas, środki trwałe i szereg innych. Przymiotnik **gospodarczy** odnosi się w tym przypadku bardziej do przedsiębiorstwa jako całości, niż do samego procesu wytwórczego. Jednak właśnie współczesne systemy i organizacja typu MRP II są bardziej związane z całością funkcjonowania organizacji gospodarczej, niż z jakimkolwiek jej elementem czy procesem.

Mając na uwadze fakt, że model MRP II i formuła nowoczesnego przedsiębiorstwa (a ogólniej organizacji gospodarczej) ciągle się rozwijają, można zaproponować nazwę o jeszcze szerszym znaczeniu. Przecież systemy MRP II, wzbogacone o narzędzia i środki wspomagania decyzji na strategicznych szczeblach zarządzania organizacją, praktycznie umożliwiają szybkie planowanie i korekcję działalności gospodarczej przedsiębiorstw. Bardziej prawidłowa byłaby więc dla MRP II nazwa **Planowanie działalności gospodarczej** (przedsiębiorstwa). Jednak to określenie trzeba raczej pozostawić dla nowego modelu zarządzania wprowadzanego na Zachodzie pod nazwą ERP (Enterprise Resource Planning).

Ten model można scharakteryzować jako MRP II, rozszerzone o mechanizmy komunikacji i współdziałania przedsiębiorstwa, równocześnie z układem dostawców i klientów za pośrednictwem sieci i z wykorzystaniem specyficznych zasobów bazodanowych:

Eksploracja danych

Sergiusz Strykowski

Formalnie, eksplorację danych możemy zdefiniować jako proces automatycznego i efektywnego odkrywania uogólnionych reguł i wiedzy zawartej w bazach danych. Jest rzeczą niezwykle istotną, iż wiedza ta nie wynika bezpośrednio z samych danych, ale z faktu, iż to właśnie takie, a nie inne dane znalazły się razem w jednej bazie danych.

Wraz z rozwojem technologii produkcji coraz bardziej pojemnych pamięci masowych pojawiła się możliwość niezbyt kosztownego gromadzenia coraz większej ilości danych. Liczne organizacje, firmy i przedsiębiorstwa rozpoczęły tworzenie wielkich baz danych (o rozmiarach mierzonych w giga, a ostatnio nawet i terabajtach). Możemy w nich znaleźć dane o klientach, historie przeprowadzonych operacji finansowych i handlowych, informacje o zawartych transakcjach, dane o wielkości obrotów itp. Bazy te stanowią potencjalną żyłę złota informacji, która, jeśli zostałaby wydobyta i odpowiednio przeanalizowana, mogłaby mieć ogromny wpływ na podejmowanie decyzji dotyczących prowadzonej działalności. Jednakże wydobycie owej informacji nie jest sprawą prostą - dotychczas znane technologie przetwarzania danych nie dostarczają narzędzi umożliwiających dokonania tego w sposób satysfakcjonujący. W ten sposób doszło, na przełomie lat 80-tych i 90-tych, do narodzin nowej technologii przetwarzania danych określanej nazwą *eksploracja danych*[1] (*data mining*).

Analiza historii powstania i rozwoju eksploracji danych pokazuje, iż do jej narodzin doszło pod wpływem presji gremiów kierowniczych przedsiębiorstw, domagających się nowych metod wspomagania podejmowania decyzji. Trafność i szybkość decyzji ma bowiem ogromny wpływ na zachowanie bądź utratę pozycji firmy na coraz bardziej konkurencyjnym rynku.

Pierwszymi, którzy dostrzegli korzyści płynące z zastosowania eksploracji danych były korporacje handlowe-towarowe. Przez lata gromadziły one dane o swoich klientach i przeprowadzonych przez nich transakcjach. W pewnym momencie, zatrudnieni w nich analitycy finansowi doszli do wniosku, że zgromadzone dane pozwalają określić wzorce typowych zachowań (preferencji) klientów, co może pomóc w opracowaniu optymalnej strategii marketingowej, zredukować ryzyko podjęcia nietrafnych decyzji i efektywnie zwiększyć zyski. Rozważmy następujący przykład. Firmy prowadzące handel detaliczny, posiadające sieć supermarketów, są zainteresowane informacją o tym, które produkty sprzedają się łącznie. Wiedząc, że np. 72 % klientów kupujących określony rodzaj napoju (np. Pepsi Colę Light), wraz z nim kupuje określony rodzaj chipsów ziemniaczanych (np. Chio Chips), sprzedawcy mogliby ułożyć właściwe hasła reklamowe, określić optymalne rozmieszczenie towarów na półkach sklepowych oraz opracować efektywną strategię sprzedaży. Dzięki analizie tego typu firma wiedziałaby, iż planując przeprowadzenie wyprzedaży lub też sprzedaży promocyjnej tego napoju, należy powstrzymać się przed obniżaniem cen chipsów, aby w ten sposób nie obniżać niepotrzebnie zysków.

Z czasem okazało się, że firmy działające na innych polach są także zainteresowane wykorzystaniem możliwości eksploracji danych. Krąg klientów tej technologii stale się poszerza. Dla zilustrowania rozmiarów zjawiska prezentujemy poniżej listę najbardziej typowych obszarów, w których stosowanie eksploracji danych przynosi znaczące rezultaty.

Handel detaliczny / Marketing

- identyfikacja wzorców zachowań klientów przy dokonywaniu zakupów
- wykrywanie powiązań pomiędzy charakterystykami demograficznymi klientów
- oszacowywanie profili klientów, którzy odpowiedzą na ofertę sprzedaży wysyłkowej

Bankowość

- wykrywanie wzorców użycia fałszywych kart kredytowych
- identyfikacja „lojalnych" klientów
- typowanie klientów zamierzających najprawdopodobniej dokonać zmiany rodzaju karty kredytowej
- określanie rodzaju karty kredytowej dla poszczególnych grup klientów
- odnajdowanie korelacji pomiędzy różnymi wskaźnikami finansowymi
- określanie praw rządzących zmianami cen akcji na podstawie ich dotychczasowych notowań

Ubezpieczenia i opieka zdrowotna

- analiza roszczeń klientów - określanie zabiegów medycznych występujących łącznie w roszczeniach
- typowanie przyszłych klientów, którzy najprawdopodobniej dokonają zakupu nowych polis ubezpieczeniowych

[1] eksploracja - badanie, dociekanie, poszukiwanie, odkrywanie: Słownik Języka Polskiego, PWN, Warszawa '78

- identyfikacja wzorców zachowań ryzykownych klientów
- identyfikacja nadużyć ze strony klientów

Transport

- określanie planu dystrybucji towarów pomiędzy rynkami zbytu
- analiza wzorców załadunków

Medycyna

- charakterystyka zachowań pacjentów i zmian stanu ich zdrowia dla przewidywania kolejnych wizyt w szpitalu
- określenie właściwych metod leczenia chorób

O wyższości eksploracji nad tradycyjnymi technikami przetwarzania danych

Tradycyjny model przetwarzania danych wygląda następująco. Firma gromadzi dane związane z swoją działalnością i próbuje wyciągnąć z nich wnioski na przyszłość. Dane te dostarcza się do obróbki analitykom systemowym, którzy na podstawie ich analizy zgrubnej, popartej doświadczeniem oraz intuicją zawodową, formułują określone hipotezy dotyczące tych danych. Chcąc uzyskać potwierdzenie lub też ewentualne zaprzeczenie postawionych hipotez, analitycy tworzą zapytania do baz danych, formułując je albo w języku SQL albo też przy użyciu narzędzi wspomagających. Jeżeli zaproponowana hipoteza okaże się prawdziwa - przetwarzanie zostaje zakończone, a jeżeli nie - poddaje się ją modyfikacji i kontynuuje pracę tak długo, aż któraś z hipotez zostanie pozytywnie zweryfikowana. Taki model przetwarzania określamy jako *model weryfikacyjny*. Charakteryzuje go tryb interakcyjny pracy użytkownika, co uznawane jest za jego największą wadę.

Zupełnie z innym modelem przetwarzania mamy do czynienia w przypadku eksploracji danych. Model ten określamy jako *model odkrywczy*. Przede wszystkim nie wymaga on stałej interakcji z użytkownikiem - użytkownik określa jedynie wartości parametrów początkowych, a problem stawiania i weryfikacji hipotez zostaje przesunięty na oprogramowanie i komputer. W ten sposób staje się możliwe przetworzenie nawet bardzo dużych wolumenów danych w rozsądnym czasie i odkrycie zawartej w nich wiedzy. Użytkownikowi pozostaje jedynie ocena jej znaczenia i wartości. Ponieważ eksploracja nie wymaga wertowania surowych danych, jest znacznie bardziej efektywna niż techniki tradycyjne.

Klasy zastosowań eksploracji danych

W chwili obecnej możemy wyróżnić pięć klas zastosowań eksploracji danych:

- powiązania (associations),
- wzorce sekwencji (sequential patterns),
- sekwencje podobne (similar sequences),
- klasyfikatory (classifiers),
- grupowanie (clustering).

Poniżej krótko scharakteryzujemy wymienione wyżej klasy zastosowań technologii eksploracji danych.

Powiązania. Rozważmy kolekcję przedmiotów (artykułów, ang. item) oraz zbiór rekordów, z których każdy zawiera pewną liczbę przedmiotów z tej kolekcji, przy czym różne rekordy mogą zawierać różne ilości przedmiotów. Wprowadzamy *funkcję powiązań* jako operację, która, zastosowana na tym zbiorze rekordów, wyznacza powinowactwa (powiązania) istniejące pomiędzy przedmiotami (artykułami), zawartymi w rekordach tego zbioru. Powinowactwa te mogą być wyrażone w postaci reguł, takich jak: „72% wszystkich rekordów, które zawierają przedmioty A, B i C zawierają także przedmioty D i E". Określony procent występowania przedmiotów (tutaj 72) nazywamy *współczynnikiem pewności reguły* (confidence factor), natomiast o A, B i C mówimy, że są po przeciwnej stronie reguły w stosunku do D i E. Powiązania mogą zawierać dowolną liczbę przedmiotów po którejkolwiek stronie reguły.

Typową aplikacją, jaka może zostać zbudowana przy użyciu funkcji powiązań, jest Analiza Koszyka Klienckiego (Market Basket Analysis). Użytkownik takiej aplikacji ma do dyspozycji dziennik transakcji. Pojedynczy rekord tego dziennika zawiera identyfikator transakcji, datę jej przeprowadzenia oraz identyfikatory sprzedanych w niej produktów. Rezultatem zastosowania funkcji powiązań jest lista powinowactw pomiędzy produktami, np.: „20 % przypadków, w których dokonano zakupu określonej marki tostera, klient zakupił także parę rękawiczek kuchennych oraz zestaw nakryć stołowych". Innym przykładem zastosowania funkcji powiązań są aplikacje analizujące roszczenia klientów w stosunku do firm ubezpieczeniowych. Każdy formularz roszczeniowy zawiera listę zabiegów medycznych, jakie zostały wykonane w ramach kuracji. Dzięki temu funkcja powiązań może znaleźć pokrewieństwa pomiędzy zabiegami medycznymi wykonywanymi łącznie.

Wzorce Sekwencji. Wyobraźmy sobie, że opisany powyżej dziennik transakcji rozszerzamy o nowy atrybut, jakim jest tożsamość klienta dokonującego zakupu. Taka sytuacja jest typowa dla sprzedaży wysyłkowej, w której klienci zamawiają towary telefonicznie lub też listownie. *Funkcja wzorców sekwencji* po przeanalizowaniu takiego zbioru powiązanych rekordów (poprzez tożsamość klienta, który dokonał transakcji) wykryje powtarzające się wzorce sekwencji nabycia tych samych produktów przez różnych klientów, np.: „w 70% przypadków klient zamawia kołdrę i poduszkę, następnie komplet pościeli, a następnie firanki i zasłony." Funkcja ta mogłaby także zostać użyta do wykrycia zestawu towarów nabywanych przed zakupem np. kuchenki mikrofalowej. Innym przykładem jej użycia jest odkrywanie reguł rządzących ruchem cen akcji na giełdzie,

np. reguły stwierdzającej, że „68 % przypadków kiedy cena akcji X idzie w górę najwyżej o 10 % w przeciągu 5 dni, a akcje Y zwiększają swoją wartość od 10 do 20 % w tym samym czasie, wówczas w następnym tygodniu akcje Z również zwiększają swoją wartość". Funkcje wzorców sekwencji mogą także być zastosowane do wykrywania zbioru klientów powiązanych z określonym wzorcem zakupów. Użycie tych funkcji na zbiorze klientów firm ubezpieczeniowych, ubiegających się o pokrycie kosztów leczenia, może prowadzić do identyfikacji często powtarzających się sekwencji zabiegów medycznych. To z kolei może pomóc w identyfikacji uczciwych praktyk medycznych, jak również potencjalnych prób wyłudzenia odszkodowania.

Sekwencje podobne. Rozważmy bazę danych zawierającą kolejne wartości kilku wielkości na przestrzeni czasu - o takiej bazie mówimy, że zawiera kilka sekwencji czasowych. Za typowy przykład mogą nam posłużyć wartości codziennych notowań cen akcji spółek giełdowych, zebrane w pewnym przedziale czasu. Naszym celem jest odnalezienie w takiej bazie wszystkich par sekwencji podobnych do siebie. Sekwencje podobne to takie, które na przestrzeni czasowej mają takie same lub przybliżone kolejne wartości. Jako przykładowe dziedziny zastosowania wymienić możemy poszukiwanie akcji spółek z podobnymi ruchami cen na giełdzie, produktów z podobnymi wzorcami sprzedaży, firm o podobnych wzorcach dochodów lub też próbę odpowiedzi na pytanie, czy nowo skomponowane utwory muzyczne nie mają podobnej linii muzycznej, do utworów już istniejących, chronionych prawami autorskimi. Dwie sekwencje uważamy za podobne, jeżeli składają się z wystarczającej ilości nie nachodzących na siebie i uporządkowanych w czasie par podsekwencji podobnych. W celu określenia podobieństwa podsekwencji sprawdzamy, czy wartość jednej z nich zawiera się w otoczeniu wartości drugiej, pomijając ewentualne, drobne odchylenia poza to otoczenie. Wielkość otoczenia oraz dopuszczalna szerokość odchyleń są określane przez użytkownika i decydują o dokładności podobieństwa.

Klasyfikatory. Rozważmy kolekcję obiektów pochodzących z jednej dziedziny oraz zestaw pewnej skończonej ilości grup (klas), do których obiekty te przynależą, przy czym jeden obiekt może należeć wyłącznie do jednej, ściśle określonej grupy. Informacje o obiektach zgromadzone są w ten sposób, iż jeden obiekt jest opisany za pomocą jednego rekordu. Każdy z rekordów jest złożony z atrybutów opisujących cechy reprezentowanego w nim obiektu oraz dodatkowo z jednego specjalnego atrybutu będącego etykietą grupy, do której obiekt ten należy. *Funkcja klasyfikująca* po przeanalizowaniu tego zbioru rekordów wyprodukuje unikalne opisy każdej z grup, pozwalające w przyszłości jednoznacznie zaklasyfikować nowe obiekty (o nieokreślonej jeszcze przynależności) do odpowiadających im grup. Opisy te mogą być wyrażone w postaci jawnej, np. jako zbiór reguł opisujących poszczególne klasy lub też w postaci niejawnej, np. jako funkcja zwracająca nazwę klasy, do której należy obiekt przesłany jako argument. Wcielenie opisu klasy bywa czasami określane jako model. Do chwili obecnej rozwinięto wiele takich modeli klasyfikacji. Najbardziej znane to liniowe modele regresywne, drzewa decyzyjne, modele oparte na regułach oraz sieci neuronowe. Do typowych klasyfikatorów jawnych zaliczyć należy drzewa decyzyjne; typowe klasyfikatory niejawne to sieci neuronowe.

Przykładem zastosowania funkcji klasyfikujących jest Analiza Kart Kredytowych. Instytucje emitujące takie karty mają w swoich bazach danych informacje na temat każdego z obecnych swoich klientów. Dla klientów o znanej historii dotychczas zaciąganych kredytów, opisujące ich rekordy możemy zaetykietować jako „dobry", „średni" oraz „słaby", określając w ten sposób ryzyko kredytowe związane z poszczególnymi klientami. Klasyfikator (np. w postaci drzewa decyzyjnego) po przebadaniu tak oznaczonych rekordów wyprodukuje jawne opisy dla każdej z tych trzech klas, np. „dobrzy" klienci zostaliby opisani jako „ludzie z dochodami powyżej 25.000 zł rocznie, wieku między 45 a 55 rokiem życia, zamieszkali w okolicy XYZ". Tak otrzymane opisy mogłyby następnie zostać wykorzystane do klasyfikacji nowych klientów pod względem związanego z nimi ryzyka kredytowego, co mogłoby mieć wpływ na wysokość przyznanego im dopuszczalnego debetu.

Model niejawny, zbudowany np. przy pomocy sieci neuronowych, może natomiast znaleźć efektywne zastosowanie przy rozpoznawaniu obrazów. W tym przypadku rozwój klasyfikatora polegałby na umieszczaniu na jego wejściu zestawu obrazów razem z odpowiednimi znacznikami (np. „poprawny", „niepoprawny"). Ostatecznym modelem byłaby więc sieć neuronowa, która potrafiłaby określić klasę, do której danych obraz należy.

Grupowanie. Rozważmy zbiór rekordów opisujących pewne obiekty, przy czym informacja o cechach każdego obiektu zawarta jest dokładnie w jednym rekordzie. Wprowadzamy *funkcję grupującą*, która dokona sensownego podziału tego zbioru na grupy, posługując się pewnymi kryteriami determinującymi ilość grup i przynależność do nich poszczególnych obiektów. Dobre narzędzie grupujące powinno dokonać takiego podziału, aby podobne obiekty znalazły się w tych samych grupach, a obiekty z różnych grup były tak różne od siebie, jak jest to tylko możliwe. Do przykładowych zastosowań funkcji grupujących należy podział rynku (pionowy i poziomy), podział klientów na grupy ryzyka w bankowości i ubezpieczeniach, wykrywanie korelacji pomiędzy grupami, analiza defektów. Wiele z technik matematycznych, stosowanych do budowy funkcji klasyfikujących, może znaleźć zastosowanie także do budowy funkcji grupujących.

Eksploracja danych w praktyce

Efektywna eksploracja danych powinna składać się sześciu podstawowych kroków:

1. Wszechstronna analiza problemu prowadząca przez dogłębne poznanie i zrozumienie jego natury do przygotowania poprawnego projektu.

2. Selekcja danych, mająca na celu oddzielenie danych o rzeczywiście istotnym znaczeniu dla procesu przetwarzania od zwykłego szumu informacyjnego.

3. Określenie sposobu reprezentacji danych, odpowiednio do algorytmu, który będzie na nich operował. Typowe pytania, na które musimy odpowiedzieć w tym kroku to np.: czy wiek należy reprezentować w postaci przedziałów (40-45) czy też w postaci wartości dyskretnych (45)?; czy wolumen obrotu reprezentować w postaci ilości sztuk, czy też w postaci sumy pieniędzy? Sposób odpowiedzi na tego typu pytania może istotnie zadecydować o jakości otrzymanych wyników końcowych.

4. Uruchomienie odpowiedniego algorytmu lub też kombinacji algorytmów dokonujących eksploracji danych. Zazwyczaj jest to proces iteracyjny, wymagający powrotu do kroku 3 lub nawet 2, jeśli otrzymane rezultaty nie są zadawalające. W praktyce kroki od 2 do 4 są zaimplementowane przeważnie w postaci jednej, kompleksowej aplikacji.

5. Analiza i ocena otrzymanych wyników, prowadząca do sformułowania na ich podstawie ostatecznych wniosków i uogólnień.

6. Prezentacja zleceniodawcy rezultatów, osiągniętych w punkcie 5.

❖ ❖ ❖

Obecnie dostępne systemy eksploracji danych to narzędzia specjalistyczne, potrafiące eksplorować dane tylko w ramach jednej klasy zastosowań, a często nawet tylko w ramach wybranych problemów z tej klasy.

Eksploracja danych to algorytmy, metody i narzędzia służące do odkrywania wiedzy zawartej w bazach danych - wiedzy, która nie wynika bezpośrednio z samych danych, ale raczej z wzajemnych zależności i powiązań pomiędzy nimi. Obecnie dostępne systemy eksploracji danych to narzędzia wąsko specjalistyczne - - potrafią eksplorować dane tylko w ramach jednej klasy zastosowań, a często nawet jedynie w ramach wybranych problemów z tej klasy. Nie są natomiast jeszcze dostępne narzędzia ogólnego zastosowania, które umożliwiałyby użytkownikowi interakcyjną eksplorację danych w ramach dowolnej z klas lub też takie, które mogłyby być osadzane w aplikacjach użytkowników, napisanych w językach wysokiego poziomu, np. C++. Aktualny stan rozwoju eksploracji danych odpowiada mniej więcej stanowi rozwoju relacyjnych baz danych we wczesnych latach siedemdziesiątych, kiedy brak było jeszcze dedykowanych prymitywów, dostarczonych później przez standard SQL oraz API do baz danych. Wydaje się więc, iż opracowanie tego typu narzędzi w ramach eksploracji danych jest obecnie kolejnym wyzwaniem, przed którym stoimy.

Sergiusz Strykowski jest pracownikiem Instytutu Informatyki Politechniki Poznańskiej, e-mail: Strykow@cs.put.poznan.pl

Warunki prenumeraty na 1996 r.

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości – z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłat na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w Urzędach Pocztowych (przekazy pieniężne) lub Bankach (polecenie przelewu), przekazując środki pod adres:
Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.
Zakład Kolportażu
00-716 Warszawa, skr. poczt. 1004
konto:
PBK S.A. III 0/Warszawa nr 370015-1573-2720-3-67

Wpłaty na prenumeratę przyjmują także wszystkie urzędy pocztowe nadawczo-odbiorcze oraz doręczyciele na terenie całego kraju

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.
Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wew. 249, 293, 299) wysyła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

Odbiorcy zagraniczni mogą otrzymywać czasopisma poprzez prenumeratę dewizową (wpłata dokonywana poza granicami Polski w dewizach, wg cennika dewizowego z cenami podanymi w dolarach amerykańskich) lub poprzez zamówioną w kraju prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (zamawiający podaje dokładny adres odbiorcy za granicą, dokonując równocześnie wpłaty w wysokości dwukrotnie wyższej niż cena normalnej prenumeraty krajowej).

Egzemplarze archiwalne (sprzedaż przelewowa lub za zaliczeniem pocztowym) można zamawiać pisemnie, kierując zamówienia pod adresem: Wydawnictwo SIGMA NOT, Spółka z o.o. Zakład Kolportażu, 00-716 Warszawa, ul. Bartycka 20, paw. B, tel. 40-37-31, natomiast za gotówkę można je nabyć w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie ul. Mazowieckiej 12, tel. 26-80-17.

Istnieje możliwość zaprenumerowania 1 egz. czasopisma po cenie ulgowej przez indywidualnych członków stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT oraz przez uczniów zawodowych i studentów szkół wyższych. Blankiet wpłaty na prenumeratę ulgową musi być opatrzony na wszystkich odcinkach pieczęcią koła SNT lub szkoły.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.
Cena jednego egzemplarza: normalna 5,00 zł (50 000 zł), ulgowa 3,75 zł (37 500 zł)
Wartość prenumeraty w zł:
Normalna: kwartalna 15,00 zł (150 000 zł), półroczna 30,00 zł (300 000 zł), roczna 60,00 zł (600 000 zł)
Ulgowa: kwartalna 11,25 zł (112 500 zł), półroczna 22,50 zł (225 000 zł), roczna 45,00 zł (450 000 zł)

Metody obiektowe w analizie i projektowaniu zastosowań informatycznych

Jerzy Marcinkiewicz

Obecnie prowadzone prace nad metodami i narzędziami dla zastosowań informatyki znajdują się wyraźnie pod wpływem koncepcji modelu obiektowego. Nie jest to propozycja nowa. Pojawiła się ona blisko 20 lat temu w sferze programowania - a dokładniej w dziedzinie języków i metod konstrukcji oprogramowania.

Modele obiektowe są próbą rozwiązania kryzysu oprogramowania, który zaczął narastać wraz z koniecznością tworzenia i utrzymywania coraz bardziej złożonych kompleksów programowych - systemów operacyjnych, pakietów narzędziowych, jak i zastosowań informatyki.

Sukcesy modelu obiektowego w sferze konstrukcji oprogramowania oraz jego logika, zachęciła wiele zespołów badawczych do prac nad jego wykorzystaniem we wszystkich fazach tworzenia systemów informacyjnych (SI).

Istotą modelu obiektowego jest rozpatrywanie określonego zagadnienia jako zespołu obiektów, wzajemnie ze sobą powiązanych, odpowiadających fizycznym lub abstrakcyjnym obiektom fragmentu rzeczywistości. Z każdym obiektem związane są opisujące je jednostki informacji, zwane atrybutami oraz procedury (zwane też metodami lub usługami). Procedury te opisują zachowanie się obiektu w określonych sytuacjach. Zachowanie to polega na zmianie własnych atrybutów, kreowaniu innych obiektów lub też przekazywaniu sygnałów (komunikatów) innym obiektom, wpływając w ten sposób na ich zachowanie.

Istotą modelu obiektowego jest rozpatrywanie określonego zagadnienia jako zespołu obiektów, wzajemnie ze sobą powiązanych

Ujmując zagadnienie bardzo syntetycznie można stwierdzić, że model obiektowy opiera się na zestawie następujących, podstawowych pojęć:

- **obiekt,**
- **klasa,**
- **generalizacja i specjalizacja,**
- **dziedziczenie,**
- **agregacja i dekompozycja,**
- **powiązania funkcjonalne,**
- **komunikaty,**
- **kapsulizacja.**

Pojęcia te wywodzą się z badań nad semantycznymi modelami danych, modelami systemów informacyjnych i sztuczną inteligencją.

Model obiektowy na etapie analizy i projektowania zastosowania

Życie każdego przedsięwzięcia informatycznego można podzielić na cztery podstawowe etapy:

- **analizę** - obejmującą proces analizy obszaru rzeczywistości, którego dotyczy zastosowanie oraz zdefiniowanie modelu tworzonego zastosowania,
- **projektowanie** - proces umożliwiający rozwinięcie modelu w szczegółowe rozwiązania problemu w wyznaczonych warunkach sprzętowo-programowych,
- **wdrożenie** - obejmującą wytwarzanie i uruchamianie oprogramowania,
- **eksploatację** - obejmujące procesy modyfikowania i rozwijania zastosowania.

Podstawową przyczyną, dla której postuluje się stosowanie podejścia obiektowego w pełnym cyklu wytwarzania produktu programowego jest fakt, że cały proces powinien się rozpoczynać identyfikacją obiektów i ich klas. Większość obiektów programowych w funkcjonującym zastosowaniu ma odpowiedniki w obiektach rzeczywistości.

Z punktu widzenia analizy i projektowania, zastosowanie modelu obiektowego stanowi kolejny krok w rozwoju niedoskonałych jeszcze metod. Paradygmat modelu obiektowego dostarcza nowych narzędzi do tworzenia modelu rzeczywistości.

Metody obiektowe w analizie i modelowaniu stanowią specyficzną syntezę kilku, dotychczas oddzielnie rozwijających się kierunków badań w sferze systemów informacyjnych. Połączenie możliwości klasycznego modelu danych „obiekt-współzależność", modeli semantycznych i zasad programowania obiektowego zaowocowało wzbogaconymi możliwościami wyrażania złożoności problemu. Pojawiła się możliwość odmiennego wyrażania powiązań aspektu statycznego (dane) i dynamicznego (procesy przetwarzania) systemu informacyjnego - przez integrację ich modelowania: obiek-

ty i klasy, ujmujące aspekt statyczny; oraz metody, ujmujące dynamikę systemu.

Od kilku lat powstają kolejne propozycje mniej lub bardziej kompletnych metod obiektowych, obejmujących etapy analizy i projektowania. Stanowią one nowe propozycje metodologiczne lub są próbami zaadaptowania paradygmatu modelu obiektowego w już istniejącej metodzie.

Listę najbardziej rozpowszechnionych rozwiązań prezentuje Tabela nr 1. Wynika z niej, że nie wszystkie metody obejmują pełny cykl lub większość etapów przedsięwzięć informatycznych. Niektóre z nich koncentrują się jedynie na pierwszym etapie. Większość metod jest jeszcze w początkowych fazach rozwoju. Narzędzia informatyczne wspomagające te metody są, najczęściej w fazie opracowywania. Konkretne metody mają często swoje specyficzne środki wyrażania rzeczywistości.

Charakterystyka wybranych metod

Wybrano trzy metody, charakterystyczne dla aktualnego stanu badań. Są to: OOA i OOD Coada i Yourdona, Metoda Boocha i MCO Castellaniego.

Przedstawiono następujące aspekty każdej z przyjętych metod:

- stosowany model opisu zastosowania i związana z nim notacja,
- organizacja procesu rozwoju,
- sposób podejścia do analizy oraz możliwość opisu problemu w języku zbliżonym do języka użytkownika.

Na uwagę zasługuje również znana w Polsce Metoda OMT. Była ona już jednak prezentowana czytelnikom Informatyki (9,10/93).

Tabela 1. Metody rozwoju zastosowań, wykorzystujące podejście obiektowe

Nazwa metody	Główni autorzy	Sposób powstania metody	Zakres stosowalności
OOA -OOD	P. Coad, E. Yourdon	Nowa metoda	Analiza i modelowanie, projektowanie
OMT (Object Modelling Technique)	J. Rambaugh i inni	Nowa metoda	Analiza, modelowanie i projektowanie szczegółowe
BOOCH	G. Booch	Nowa metoda	Analiza i modelowanie, projektowanie szczegółowe, projektowanie oprogramowania
HOOD(Hierarchy Object Oriented Design)	Firma Cisi (Francja)	Nowa metoda, inspirowana metodą BOOCH	Analiza i modelowanie, projektowanie szczegółowe, projektowanie oprogramowania
Metoda obiektów naturalnych	P.A. Bres, firma BRES (Francja)	Metoda zbudowana w oparciu o MERISE	Analiza i modelowanie
OBJECTORY	J. Jacobson (Szwecja)	Nowa metoda	Analiza i modelowanie
OOSD (Object-Oriented Structured Design)	A. Wasserman, P. Pircher	Nowa metoda	Analiza i modelowanie, projektowanie szczegółowe, projektowanie oprogramowania
GOOD (General Object Oriented Software Development)	Seidewitz, Stark (NASA)	Nowa metoda	Analiza i modelowanie, projektowanie zastosowań przemysłowych
MERISE Object	A. Rochfeld (Francja)	Zastosowanie modelu obiektowego w metodzie MERISE	Analiza, modelowanie, projektowanie szczegółowe, projektowanie oprogramowania
MCO	X. Castellani (Francja)	Metoda oryginalna, stanowiąca jednak rozwinięcie metody MERISE	Pełny cykl rozwoju systemu informacyjnego
Metoda Shlaera i Mellora	S. Shlaer i S. Mellor	Nowa metoda, częściowo stosująca paradygmat modelu obiektowego	Analiza i modelowanie systemu informacyjnego
Metoda centrów odpowiedzialności	R. Wirfs-Brok i inni	Nowa metoda	Analiza, modelowanie, projektowanie szczegółowe, projektowanie oprogramowania

Metoda OOA - OOD

OOA (Object Oriented Analysis) i **OOD** (Object Oriented Design) stanowiły jedną z pierwszych metod analizy i projektowania zastosowań informatycznych, stosującą model obiektowy. Została ona opracowana przez zespół Edwarda Yourdona, na początku lat 90-tych. Składa się ona z trzech części:

- OOA - analizy obiektowej,
- OOD - projektowania obiektowego,
- metody programowania obiektowego.

Dwie pierwsze części metody, odpowiadające dwóm kolejnym etapom tworzenia systemu informatycznego, opierają się na jednolitym modelu problemu oraz na jednej filozofii rozwiązywania problemu. Podejście to opiera się na zestawie zasad zarządzania złożonością projektu. Są to zasady: abstrakcji procedur i danych, kapsulizacji (hermetyzacji), dziedziczenia, powiązań, łączności za pomocą komunikatów, metod organizacji systemu: za pomocą obiektów i atrybutów, składników-agregatów, klas i jej członków a także powiązań między nimi oraz zasady zachowania się - bezpośredniej przyczynowości, zmiany w czasie i podobieństwa funkcji.

Wykorzystywany w metodzie model systemu informatycznego korzysta z podstawowych pojęć modelu obiektowego. Jego wytworzenie polega na zdefiniowaniu pięciu warstw i zaprojektowaniu czterech podstawowych składników zastosowania (Rys. 1).

uprzednio modelu systemu informatycznego.

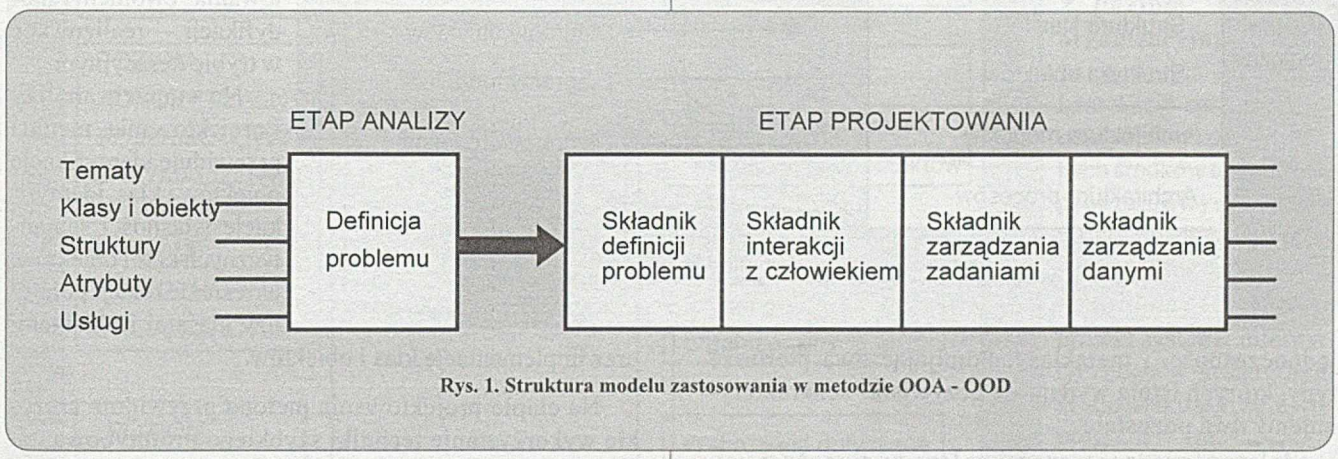
Realizacja projektu polega na zaprojektowaniu czterech składników zastosowania, wymienionych na Rys.1.

Projektowanie składnika definicji polega na opracowaniu rozwiązań technologicznych systemu informatycznego przez modyfikację istniejących i zaprojektowanie nowych obiektów (na przykład składniki konfiguracji sprzętowej, ekrany, wykazy, obiekty przechowujące wyniki pośrednie, itp.).

Z kolei Projektowanie składnika zarządzania zadaniami polega na opracowaniu projektu technologii przetwarzania, w ujęciu obiektowym.

Projekt składnika zarządzania danymi obejmuje projekt technologicznego sposobu przechowywania danych. Wymaga on jednoczesnego rozpatrzenia projektu pamiętania obiektów i związanych z nimi metod. Podaje się w nim wskazówki jak przedstawiać obiekty za pomocą: zbiorów kartotekowych, relacyjnych baz danych oraz baz danych zorientowanych obiektowo.

Z punktu widzenia organizacji procesu budowy systemu informatycznego, metoda OOA - OOD dostarcza szczegółowych przepisów realizacji fragmentów analizy lub projektu, przewidując dowolną kolejność ich wykonywania. Metoda dzieli proces rozwoju na trzy podstawowe etapy: analizy, projektowania i tworzenia oprogramowania. Przyjmując taką strukturę jako bazową, zakłada się jednak swobodę wyboru przez zespół



Rys. 1. Struktura modelu zastosowania w metodzie OOA - OOD

Warstwy **klas i obiektów, struktur, tematów, atrybutów i usług** służą do modelowania systemu informatycznego według różnych założeń, tworząc razem pełny model zastosowania.

Przedstawiony wyżej sposób opisu systemu informatycznego jest stosowany w obu etapach jego budowy. Na **etapie analizy** służy on do zdefiniowania modelu problemu i jego rozwiązania. Każdy z tych modeli składa się z wymienionych wyżej pięciu warstw opisu. Daje to możliwość opisywania różnych aspektów problemu w oparciu o te same pojęcia.

Na **etapie projektowania** opracowuje się szczegółowe rozwiązania technologiczne dla zdefiniowanego jednej z trzech podstawowych strategii organizacji prac projektowych: kaskadową, spiralną i przyrostową.

Oceniając dogodność zastosowanej metody analizy, należy podkreślić następujące jej elementy:

- dzięki wykorzystaniu kilku warstw opisu problemu i prostej notacji graficznej, użytkownicy mają możliwość konsultacji projektu na różnych poziomach ogólności,
- podział systemu na części składowe zapewnia wyróżnienie warstwy tematów. Ułatwia to korzystanie z modelu i projektu informatykom i przyszłym użytkownikom.

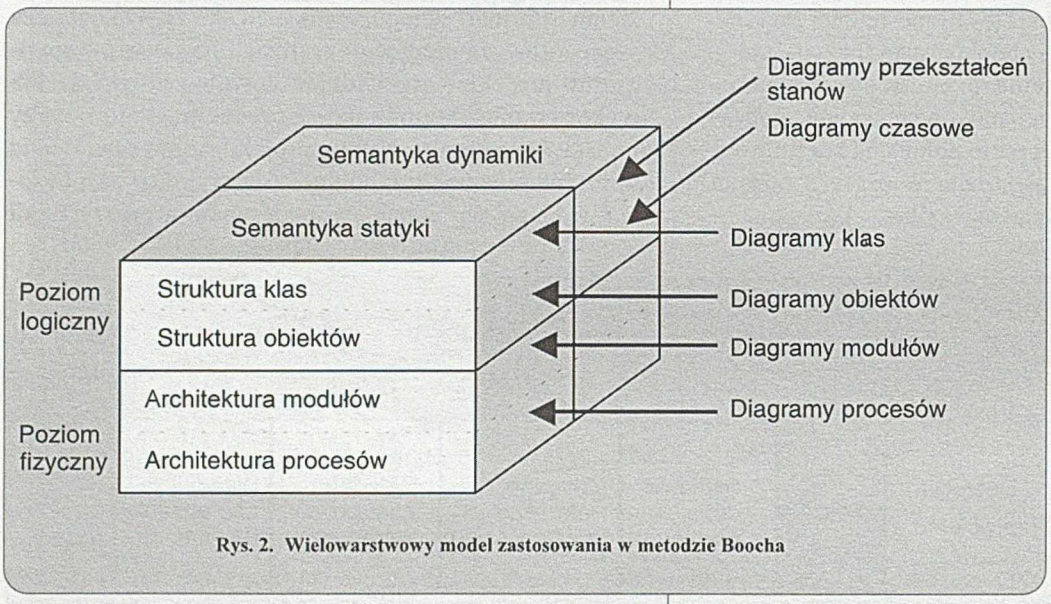
Metoda Boocha

Aktualna wersja metody, zaprezentowana w 1991 roku, stanowi kompletne zastosowanie paradygmatu modelu obiektowego. Zastosowano tu pojęcia: abstrakcja, kapsulizacja, modularność, hierarchia, typizacja, współbieżność i trwałość.

Według metody model zastosowania ma charakter wielowarstwowy (Rys. 2), przy czym wyróżnia się tu dwa zasadnicze poziomy (logiczny i fizyczny), odpowiadające dwóm etapom budowy systemu: analizie i projektowaniu.

Tak jak w innych metodach, model opiera się na dwu podstawowych pojęciach: obiektu i klasy obiektów. Każdy obiekt może być charakteryzowany według trzech cech: jego stanu, zachowania oraz identyfikowalności (zestaw związanych z nim wartości atrybutów).

Struktura zastosowania jest definiowana przez zależności, w jakie wchodzą obiekty i ich klasy. Obiekty mogą wchodzić w dwa rodzaje powiązań: używania oraz zawierania. Klasy obiektów z kolei mogą wchodzić w cztery rodzaje zależności: dziedziczenia, używania,



Rys. 2. Wielowarstwowy model zastosowania w metodzie Boocha

jednoczesności i metaklasy. Pomijając dwa pierwsze typy, których istota wydaje się oczywista, scharakteryzujemy dwa pozostałe.

Zależność jednoczesności polega na tym, że z wystąpieniem (obiektem) jednej klasy związane są wystąpienia innych klas.

Zależność metaklasy stanowi odwrotność zależności dziedziczenia. Tak jak zbiór obiektów może mieć swoją klasę, podobnie zbiór klas może mieć swoją klasę nadrzędną, innymi słowy metaklasę.

Dla ułatwienia procesu analizy i projektowania, model wprowadza też pojęcie kategorii klas, która grupuje klasy powiązane ze sobą dziedziną lub rolą.

Aspekt dynamiczny modelu jest dopracowany w mniejszym stopniu. Brak jest teoretycznego modelu dynamiki problemu. Metoda wykorzystuje dwa typowe pojęcia do modelowania dynamiki: komunikaty przesyłane między obiektami oraz stany przyjmowane przez obiekty.

Notacja wykorzystywana przy reprezentacji modelu jest bardzo rozbudowana, obejmując wiele typów schematów.

Na poziomie logicznym diagramy klas prezentują klasy obiektów i cztery podstawowe typy powiązań między nimi. Z kolei diagram obiektów prezentuje przede wszystkim przepływ komunikatów pomiędzy obiektami. Do prezentowania dynamiki problemu wykorzystuje się dwa typy schematów. Diagram stanów obiektu służy do przedstawienia kolejnych przekształceń, jakim on podlega.

Na poziomie fizycznym stosuje się następne dwa typy schematów. Diagram modułów służy do grupowania obiektów i klas w fizyczne jednostki, zwane modułami. Z kolei diagramy procesów zapewniają przyporządkowanie procesów realizowanych przez określone moduły odpowiednim jednostkom sprzętowym.

Każdemu z wykorzystywanych elementów i schematów towarzyszy opis słowny, realizowany w oparciu o zdefiniowane przez metodę szablony.

Organizacja procesu budowy systemu informatycznego zawiera szereg oryginalnych rozwiązań. Metoda kwestionuje klasyczną, kaskadową organizację procesu projektowania, proponując w to miejsce podział procesu na etapy : analizy, projektowania, ewolucji i modyfikacji - realizowane w trybie iteracyjnym.

Na etapach analizy i projektowania, metoda przewiduje identyfikację obiektów i klas, identyfikację własności semantycznych klas i obiektów, określenie relacji pomiędzy klasami i obiektami oraz implementację klas i obiektów.

Na etapie projektowania metoda przewiduje szerokie wykorzystanie techniki szybkiego prototypowania. Technika prototypowania wraz z iteracyjnym trybem pracy wyznacza sposób przebiegu etapu projektowania.

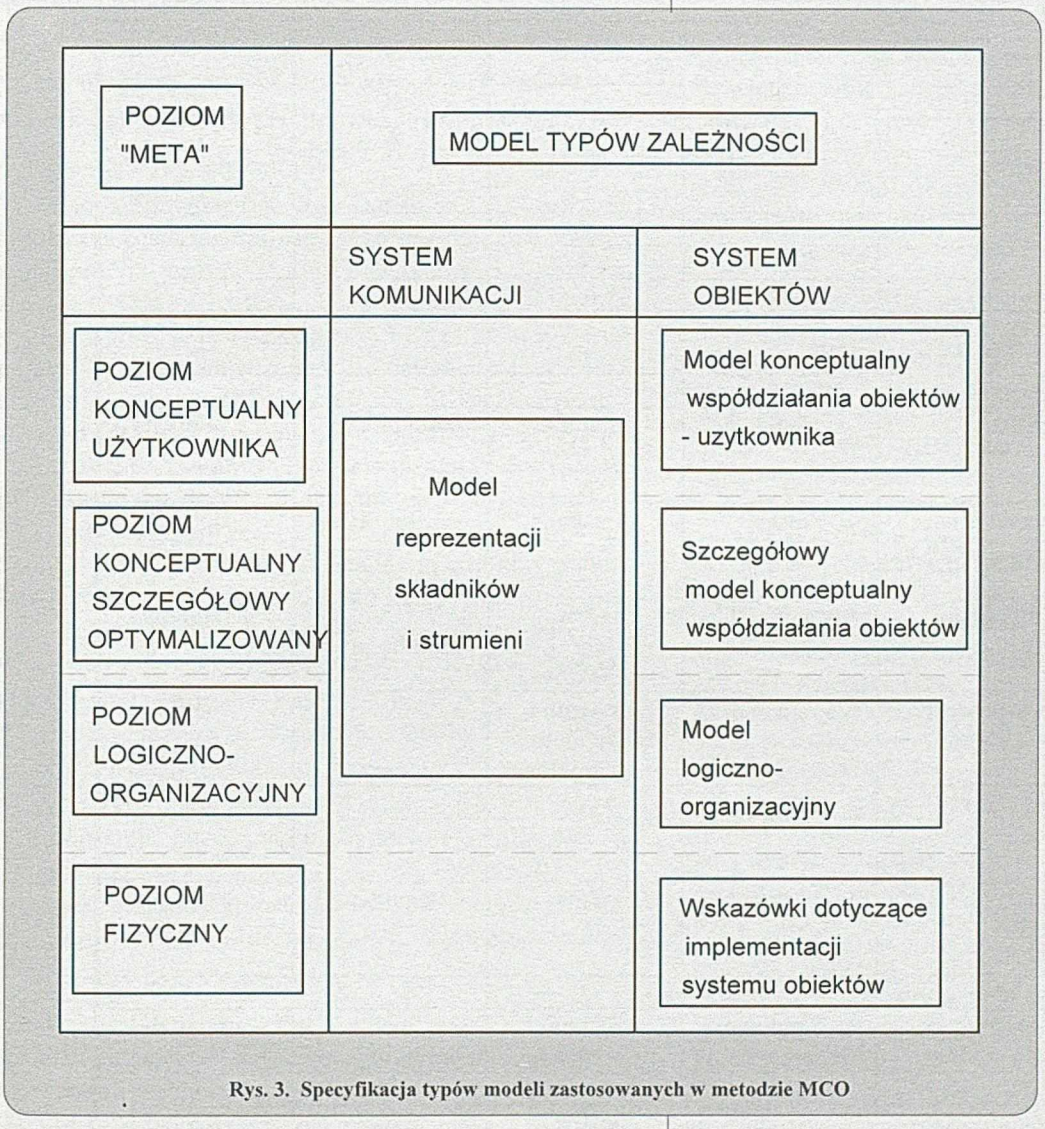
Z punktu widzenia podejścia do etapu analizy, należy stwierdzić, że metoda ta kładzie duży nacisk na ten etap, traktując go jako podstawę do realizacji w sposób spójny, w oparciu o jeden zestaw podstawowych obiektów, pełnego procesu budowy systemu informatycznego. Jednocześnie należy stwierdzić, że jedynie opis słowny stanowi dogodny sposób komunikowania się z użytkownikiem. Stosowane schematy wydają się być dosyć skomplikowane. Metoda nie podaje też jednoznacznego sposobu podziału problemu na części składowe.

Pomimo pewnych wad, metoda Boocha stanowi duży wkład w rozwój budowy modeli obiektowych.

Metoda MCO

Metoda MCO jest rozwijana we Francji przez zespół X. Castellaniego. Stanowi ona jeden z kierunków ewolucji metody MERISE - najbardziej rozpowszechnionej metody rozwoju systemów informacyjnych (SI) w krajach frankofońskich. Docelowo metoda ma objąć cały proces budowy systemu informatycznego. Obecnie jest opracowany jej fragment obejmujący analizę i modelowanie SI.

Zakłada ona, że kompletna metoda obiektowa powinna zawierać następujące elementy: model systemu informacyjnego, język definicji modelu, specyfikację organizacji działań analityczno-projektowych oraz narzędzia wspomagające proces rozwoju.



Rys. 3. Specyfikacja typów modeli zastosowanych w metodzie MCO

Metoda MCO posiada szereg charakterystycznych, nowatorskich cech w stosunku do typowego modelu obiektowego:

- Proponuje się metapoziom opisu, dający możliwość konkretnemu zespołowi projektowemu wygenerowanie własnej wersji metody, odpowiadającej jego potrzebom.
- Zastosowany model współdziałania obiektów (odpowiednik modelu obiektów) proponuje wiele nowych ujęć obiektów, niespotykanych w innych metodach.
- Metoda zakłada wytwarzanie obiektów „znormalizowanych", nie zawsze mających odpowiedniki w rzeczywistości, a przewidzianych do kolejnego wielokrotnego wykorzystania.
- Proces budowy systemu informatycznego obejmuje również zarządzanie bibliotekami obiektów i procedurę ponownego ich wykorzystywania.
- Metoda jest wyposażona w język specyfikacji i projektowania LCO.

MCO stosuje rozbudowany model systemu informatycznego, proponując czteropoziomowy sposób jego definiowania (Rys. 3):

- **poziom konceptualny użytkownika** służący do opisu problemu w sposób zrozumiały i dogodny dla użytkownika;
- **poziom konceptualny szczegółowy optymalizowany** wynikiem realizacji tego poziomu jest nowy zestaw obiektów, znormalizowany, zaproponowany pod kątem przyszłej implementacji;
- **poziom logiczno-organizacyjny** umożliwiający opis systemu w kontekście cech funkcjonalnych wykorzystywanych środków techniczno-programowych (język programowania, typ bazy danych, itp.);
- **poziom fizyczny** to projekt systemu informatycznego w konkretnym środowisku sprzętowo-programowym.

Analiza i modelowanie są realizowane na dwu poziomach konceptualnych. Poziom pierwszy obejmuje bogaty zestaw narzędzi analizy obiektowej, odpowiadający w pełni paradygmat modelu obiektowego. Z kolei poziom konceptualny szczegółowy-optymalizowany stanowi odstępstwo od klasycznej analizy obiektowej - poprzez wytwarzanie obiektów nie mających odpowiedników w rzeczywistości.

Punktem wyjścia do modelowania jest tak zwany **metapoziom metody** (Rys. 3), obejmujący paradygma-

ty: modelu problemu i procesu projektowania. Są to zestawy pojęć, składających się na filozofię metody z jednej strony, z drugiej zaś stanowią bazę pojęć, w oparciu o którą zespoły projektowe wyznaczają „swój" model i „swoją" organizację procesu projektowania.

Poszczególne modele wykorzystują typowe pojęcia modelu obiektowego, zawierają jednak kilka oryginalnych propozycji:

- Jednym z podstawowych pojęć jest **czynnik**, z którym powiązane są **porcje wiedzy i usługi**. Czyn-

Tabela 2. Charakterystyka wybranych metod obiektowych

Składniki metody	Metoda OOA	Metoda OMT	Metoda Boocha	Metoda MCO
Zastosowany model rzeczywistości				
Sposób organizacji opisu	5 warstw opisu problemu	3 modele problemu	4 etapy realizowane iteracyjnie	5 poziomów abstrakcji
Pojęcie użytkownika	-	X	-	X
Powiązania strukturalne między obiektami:				
- strukturalne	X	X	X	X
- kompozycji	X	X	X	X
Powiązania czynnościowe między obiektami:				
-między wystąpieniami	-	X	X	X
-między klasami	X	X	X	X
Model procesów				
metoda (usługa) jako atrybut obiektu	X	X	X	X
Pojęcie metody standardowej	X	-	-	-
Metoda powiązań między metodami różnych obiektów	komunikaty	komunikaty	komunikaty	komunikaty
Pojęcie zdarzenia	X	X	X	X
Dogodność modelowania procesu obsługi zdarzenia, działającego na wielu obiektach	niska	niska	dobra	dobra
Specjalne narzędzie do opisu procesu obsługi zdarzenia	warstwa usług	Diagramy stanów obiektów	Diagramy chronologiczne	Diagramy procesów
Pojęcie użytkownika w procesie obsługi zdarzenia	-	występuje w modelu funkcjonalnym	-	X
Kolejkowanie obsługi zdarzeń	-	-	-	-
Uwzględnienie procedur administracyjnych	-	-	-	X
Spójność opisu zachowania się obiektów i ich aspektów statycznych	wysoka	niska	średnia	wysoka
Specjalne techniki modelowania				
Podział problemu na fragmenty	w analizie i projektowaniu	na etapie projektowania	w analizie i projektowaniu	w analizie i projektowaniu
Poziom opisu dla użytkownika	brak	brak	brak	istnieje
Dogodność do weryfikacji przez użytkownika	średnia	niska	niska	wysoka
Organizacja prac w metodzie				
Podział prac na etapy	tak	tak		
Poziom szczegółowości instrukcji dla projektanta	wysoki	zróżnicowany w zależności od etapu	średni	średni
Narzędzia wspomagające	tak	brak informacji	tak	opracowywane

nik może być inteligentny podejmując decyzje - - jest to uczestnik systemu informacyjnego. Pozostałe czynniki to obiekty.

- Dla przedstawienia przepływu danych w systemie, stosuje się pojęcia **komunikatu, jego wysyłki oraz zdarzenia**.
- Modelowanie dynamiki procesów opiera się na pojęciu zdarzenia i jego typologii.

Proponowana notacja jest bardzo bogata. Każdy model wykorzystuje kilka typów diagramów, dokumenty charakterystyk elementów projektu oraz język definicji zastosowania LCO. Najważniejsze z proponowanych diagramów to:

- specjalizacji obiektów semantycznych (do przedstawiania problemu dziedziczenia),
- współdziałania obiektów,
- procesów (do modelowania procesu obsługi zdarzeń),
- stanów obiektu (z wykorzystaniem sieci Petriego),
- makroobiektów (do przedstawienia części składowych systemu informatycznego).

Metoda MCO kładzie duży nacisk na zdefiniowanie **struktury procesu budowy systemu**, poprzez precyzyjne zdefiniowanie etapów, podetapów i czynności z nimi związanych. Punktem wyjścia dla określenia struktury procesu jest paradygmat procesu rozwoju, grupujący wszystkie pojęcia procesu w metodzie. W oparciu o nie, w fazie definicji polityki procesu rozwoju, zespół projektowy opracowuje schemat organizacji prac.

Metoda proponuje wykorzystanie czterech **strategii procesu rozwoju**: globalnej, poprzez rozwój cząstkowy, „od ogółu do szczegółów", „od szczegółów do ogółu". Wszystkie podejścia stanowią odmiany podejścia kaskadowego realizowanego iteracyjnie.

Z punktu widzenia podejścia do analizy, metoda ta w swoich założeniach jest najlepiej dostosowana do potrzeb użytkowników:

- przez adaptacje paradygmatu modelu problemu do potrzeb użytkownika.
- podział projektu na części składowe. Realizacja projektu może się zacząć już na etapie analizy już na etapie analizy.

Aparat pojęciowy, zastosowany w tej metodzie, może jednak utrudniać pełne wykorzystanie metody przez analityków.

❖ ❖ ❖

Analiza metod stosujących modele obiektowe pozwala na sformułowanie kilku wniosków:

Większość opracowanych metod spełnia w wysokim stopniu zasady paradygmatu modelu obiektowego.

Reprezentują one wysoki poziom w zakresie modelowania i projektowania aspektu statycznego zastosowania. Wynika to między innymi z faktu, że podstawą zastosowań skonstruowanych według modelu obiektowego są dane zorganizowane w obiekty.

Nieliczne metody mają efektywne narzędzia modelowania i projektowania dynamiki procesów przetwarzania.

Nieliczne metody oferują poziom opisu zastosowania dostosowany do wymagań i możliwości percepcyjnych użytkownika.

Większość metod umożliwia wykorzystanie obiektów zdefiniowanych na etapie analizy - w kolejnych fazach rozwoju zastosowania. Odbywa się to poprzez modyfikację i „uszczegóławianie" definicji obiektów zdefiniowanych w trakcie analizy.

W większości metod etap projektowania charakteryzuje się zbyt niskim poziomem szczegółowości proponowanych rozwiązań modelowych i procedur postępowania.

W wiekszości metod narzędzia wspomagające metody są dopiero tworzone. Zakończenie tych prac będzie stanowić istotny argument w upowszechnianiu modelu obiektowego.

Wydaje się, że ważnym impulsem do dalszego rozwoju i szerszego stosowania metod obiektowych, będzie udostępnienie użytkownikom efektywnego oprogramowania systemowego do tworzenia, testowania i uruchamiania aplikacji opartych na modelu obiektowym - systemów zarządzania obiektowymi bazami danych. Są one od kilku lat tematem intensywnych prac badawczych i projektowych.

KONFERENCJA BIS'97

W dniach 9-11 kwietnia 1997 r. podczas odbywających się corocznie targów INFOSYSTEM w Poznaniu odbędzie się Międzynarodowa Konferencja BUSINESS INFORMATION SYSTEMS' 97. Celem organizatorów jest umożliwienie dyskusji na temat budowy, wdrażania, stosowania i doskonalenia systemów informacyjnych dla procesów gospodarczych. Wśród uczestników konferencji znajdą się przedstawiciele nauki, producenci systemów informacyjnych, firm doradczych, a także stosujący systemy informacyjne w przemyśle, usługach, handlu, instytucjach państwowych i organizacjach samorządowych.

Organizatorzy zapraszają do udziału w dyskusji przedstawicieli nauki, praktyków wdrażających i eksploatujących zintegrowane systemy informacyjne, dostawców, klientów. Formą prezentacji mają być referaty plenarne lub w grupach roboczych (język polski, angielski, niemiecki). Termin nadsyłania przez uczestników artykułów (prac oryginalnych lub przeglądowych) na adres Komitetu Programowego mija 01.12.1996 r. Do dnia 15.01.1997 r. autorzy zostaną poinformowani o przyjęciu lub odrzuceniu artykułów. Termin nadsyłania prac opracowanych w formie wymaganej przez wydawcę ustalono na 15.02.97 r.

Tematyka Konferencji obejmuje dziedzinowe systemy informacyjne, zintegrowane systemy informacyjne oraz wdrażanie systemów informacyjnych. Szczegółowych informacji udziela:

Komitet Programowy
Akademia Ekonomiczna w Poznaniu Katedra Informatyki Ekonomicznej, Al. Niepodległości 10, 60-987 Poznań
tel. 061/69 92 61, fax 061/66 89 24,
email: bis@capella.ae.poznan.pl. (adres do przesyłania artykułów)
www: http://thor.ae.poznan.pl./~ bis

Komitet Organizacyjny
Biuro Informacji Technicznej - MTP
ul. Głogowska 14, 60-734 Poznań
tel. 061/69 22 06, fax 061/66 66 50

SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

REDAGUJE ZESPÓŁ: dr inż. Zbigniew FRYŹLEWICZ (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab. inż. Janusz GÓRSKI (Francusko-Polska Wyższa Nowych Technik Informatyczno-Komunikacyjnych w Poznaniu), prof. dr hab. inż. Zbigniew HUZAR (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab. inż. Tomasz SZMUC (Akademia Górniczo-Hutnicza), dr inż. Kazimierz WORWA (Wojskowa Akademia Techniczna), mgr inż. Zdzisław ŻURAKOWSKI (Instytut Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu) - przewodniczący zespołu.

ROK III • PAŹDZIERNIK • 1996 • 22

Języki programowania czasu rzeczywistego

Zbigniew Huzar

Bieżący numer „Informatyki" rozpoczyna cykl artykułów prezentujących wybrane języki programowania, które mogą być wykorzystywane do programowania systemów czasu rzeczywistego.

Pierwszymi językami, których używano do tego celu były języki poziomu assemblera. Wynikało to przede wszystkim z tego powodu, że pierwsze uniwersalne języki programowania wysokiego poziomu nie miały mechanizmów niezbędnych do programowania w czasie rzeczywistym. W późniejszym okresie, gdy pojawiły się już specjalizowane języki czasu rzeczywistego, wielu programistów nadal prefererowało assembler, gdyż dawał im większą możliwość panowania nad efektywnością wykonywania programów.

Pierwsze języki przeznaczone do programowania systemów czasu rzeczywistego czy też - jak określano to wówczas - języki do zastosowań przemysłowych, stanowiły rozszerzenia znanych języków programowania wysokiego poziomu. Przykładami są liczne - powstałe jeszcze na początku lat sześćdziesiątych - dialekty Fortranu i Basica, a później - w latach siedemdziesiątych - dialekty języków PL/1, Pascal oraz C.

Języki projektowane specjalnie jako języki czasu rzeczywistego zaczęły pojawiać się w połowie lat sześćdziesiątych. Przykładami powstałych wtedy języków są BCS-RTL i Coral-66. Przykładami języków, które powstały w latach siedemdziesiątych są języki Jovial, Procol i - dosyć szeroko stosowany do dzisiaj, zwłaszcza w Niemczech - język Pearl. Wśród języków, które powstały w latach osiemdziesiątych warto wymienić języki: Modula-2, Ada 83, RT-Euclid, Occam oraz Chill. Wreszcie, sztandarowym przykładem języka lat dziewięćdziesiątych jest Ada 95.

Początkowy okres historii rozwoju języków programowania czasu rzeczywistego jest przedstawiony w [3], zaś przegląd współczesnych języków - w [4].

Różnorodność propozycji języków czasu rzeczywistego zrodziła potrzebę działań koordynujących. Pierwsza inicjatywa takich działań wiąże się z *International Purdue Workshop of Industrial Computer Systems*, organizowanym od 1969 roku przez Purdue University [4]. Początkowo działalność ta ograniczała się tylko do USA, wkrótce została rozszerzona na Europę, a następnie spowodowała utworzenie odpowiednich grup roboczych w IFIP i IFAC. Prace normalizacyjne zostały podjęte przez ISO (TC 97 SC 5) w 1976 roku. Próby normalizacji w węższej skali były podejmowane także przez pojedyncze kraje, najbardziej znaczącymi przykładami są prace DIN (Deutches Institut für Normung) w Niemczech oraz departamentu obrony USA.

Nie ma precyzyjnego określenia języka programowania czasu rzeczywistego. Programy czasu rzeczywistego sterują obiektami zewnętrznymi, które są źródłem zdarzeń wymagających reakcji programu. Obsługa zdarzeń wymaga spełnienia odpowiednich ograniczeń czasowych. Konstruowanie programu czasu rzeczywistego wymaga rozwiązania dwóch problemów.

Problem pierwszy to ułożenie odpowiedniego algorytmu reagowania na obsługiwane zdarzenia. Do reprezentacji takiego algorytmu wystarcza w zasadzie dowolny język programowania współbieżnego. Współbieżność jest tu istotna, gdyż wprowadza wielozadaniowość (wieloprocesowość). Wielozadaniowość jest naturalnym mechanizmem strukturalizacji programów czasu rzeczywistego - daje ona możliwość podziału programu na równolegle wykonywane zadania (procesy), które są odpowiedzialne za pojedycze aktywności. Oczywiście, język powinien posiadać dodatkowe mechanizmy do reprezentowania zdarzeń zewnętrznych i reagowania na nie. Wymienione tu mechanizmy programowe należy przyjąć za konieczne, by język programowania uznać za język programowania czasu rzeczywistego.

Drugi problem polega na ułożeniu algorytmu sterowania wykonywaniem programu, w konkretnym środowisku wykonawczym, który zapewni odpowiednią efektywność programu, czyli spełnianie przez zadania narzuconych na nie ograniczeń czasowych. Do realizacji tego celu potrzebne są dodatkowe mechanizmy odpowiedniego harmonogramowania (szeregowania) zadań. Pomocnicze w tym

zakresie są mechanizmy synchronizacji zadań. Synchronizacja odnosi się do współpracy równoległych zadań (synchronizacja potrzebna do wymiany komunikatów pomiędzy zadaniami lub przy dostępie do wspólnych danych), a przede wszystkim do organizowania dostępu do wspólnych zasobów (procesor, pamięć, urządzenia zewnętrzne), niezbędnych do realizacji zadań. Wymienione tu mechanizmy są na ogół potrzebne, ale nie zawsze muszą być wykorzystane. Warto zwrócić uwagę na to, że jeżeli mamy tylko język programowania współbieżnego, którego implementacja jest na tyle efektywna, że wykonanie programu gwarantuje spełnienie narzuconych ograniczeń, to taki język może być uważany za język czasu rzeczywistego do rozwiązania konkretnego problemu. Zatem brak tych mechanizmów nie przesądza o tym, czy dany język programowania jest językiem programowania czasu rzeczywistego, a jedynie wpływa na zakres zastosowania języka.

Prezentowany przegląd obejmuje języki: RT-Euclid, Occam, Chill, Pearl oraz Ada-95.

Real-Time Euclid [4] powstał w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych na Uniwersytecie w Toronto. Język projektowano specjalnie do programowania systemów czasu rzeczywistego. Szczególną uwagę poświęcono analizie następstwa, czyli badaniu, czy zadania składowe programu spełniają zadane ograniczenia czasowe.

Occam [2] jest językiem programowania transputerów - rodziny mikroprocesorów - przeznaczonych do budowania specjalizowanych konfiguracji wieloprocesorowych stosowanych m.in. do przetwarzania i rozpoznawania sygnałów, sterowania robotami. Pierwsza wersja języka - wersja 1.0 - wiąże się ściśle z opracowaniem transputera przez brytyjską firmę Inmos Ltd., w 1981 roku. W 1986 roku powstała wersja 2.0. i jest ona uważana obecnie za standard tego języka. Język jest dosyć rozpowszechniony, co wynika m.in. z możliwości montowania transputerów do komputerów typu IBM PC na oddzielnych kartach. Chociaż język nie był projektowany jawnie jako język programowania czasu rzeczywistego, może być z powodzeniem stosowany do programowania systemów czasu rzeczywistego.

Chill [5] wyrósł na gruncie zastosowań w telekomunikacji, w szczególności do programowania centrali telefonicznych. Powszechność usług telekomunikacyjnych i związana z tym konieczność jednolitego narzędzia porozumiewania się pomiędzy producentami i administratorami środków łączności spowodowały podjęcie prac, które, prowadzone pod auspicjami CCITT, doprowadziły w 1980 roku do sformułowania pierwszej wersji języka Chill (CCITT High Level Language). Od tego czasu trwają prace nad dalszym rozwojem języka.

Prace nad językiem Pearl [3,4] (*Process and Experiment Automation Real-time Language*) podjęte w końcu lat sześćdziesiątych były sponsorowane przez zachodnioniemieckie ministerstwo nauki i techniki. Efektem było opracowanie norm DIN dla wersji podstawowej (1981), wersji pełnej (1982) i wersji rozproszonej języka (1989). Do czasu pojawienia się Ady 95, Pearl był uważany za najbardziej ekspresywny język programowania czasu rzeczywistego.

Pierwsza wersja języka Ada, nazywana Adą 83, powstała w wyniku szeroko zakrojonej międzynarodowej współpracy koordynowanej i sponsorowanej przez Departament Obrony USA. Nowa, znacznie rozszerzona wersja języka - Ada 95 - jest językiem uniwersalnym, przeznaczonym w szczególności do programowania systemów czasu rzeczywistego [1]. Z uwagi na szerokie rozpowszechnienie, zwłaszcza w USA, a ostatnio także w Europie Zachodniej, oraz uznanie Ady 95 za standard ISO, wydaje się, że jest to obecnie jeden z najważniejszych języków programowania systemów czasu rzeczywistego. Należy też wspomnieć o intensywnych pracach nad środowiskami programistycznymi do programowania w Adzie na różnych platformach sprzętowych, m.in. na komputerach PC z systemem operacyjnym Windows 95.

[1] J.Barnes, Programming in Ada 95, Addison-Wesley Publ. Comp. 1995.

[2] J.Galletly, Occam 2, Pitman 1990.

[3] R.L.Glass (ed.), Real-Time Software, Prentice-Hall, Inc., 1983.

[4] W.A.Halang, K.M.Sacha, Real-Time Systems, World Scientific, 1992.

[5] M.Jarociński, M.Średniawa, Wprowadzenie do języka Chill, WKŁ 1988.

Real-Time Euclid:

Język programowania systemów silnie uwarunkowanych czasowo

Wojciech Complak, Jerzy R. Nawrocki

Chcemy zapoznać polskiego Czytelnika z koncepcją języka Real-Time Euclid (w skrócie RT Euclid) zaprojektowanego z myślą o systemach silnie uwarunkowanych czasowo. Systemy silnie uwarunkowane czasowo, albo systemy sztywnego czasu rzeczywistego (*hard real-time*), w odróżnieniu od systemów słabo uwarunkowanych czasowo, albo systemów elastycznego czasu rzeczywistego (*soft real-time*), składają się z zadań (procesów), z których każde ma określony maksymalny termin zakończenia (*deadline*) i jego przekroczenie może prowadzić do poważnych konsekwencji, czasami nawet do utraty życia ludzkiego.

RT Euclid powstał w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych na Toronto University w Kanadzie. Korzenie języka tkwią w tradycyjnych imperatywnych językach wysokiego poziomu takich, jak Pascal [8], Euclid [5] i Concurrent Euclid [2]. Do tej pory najważniejszym źródłem informacji na temat tego języka jest artykuł E. Kligermana i A. D. Stoyenki [6] oraz książka W. Halanga i A. D. Stoyenki [3] poświęcona systemom silnie uwarunowanym czasowo. Stoyenko i jego współpracownicy stworzyli środowisko składające się z kompilatora, środowiska czasu wykonania oraz analizatora następstwa, który bada, czy można zagwarantować, że każde zadanie zakończy swoje obliczenia przed upływem terminu zakończenia.

Wspomniana implementacja była przeznaczona dla środowiska rozproszonego składającego się z mikroprocesorów NS32016 firmy National Semiconductors (do chwili obecnej jest to jedyna znana nam realizacja tego języka i brak jest informacji o wersji komercyjnej).

Ogólna charakterystyka języka

Program w języku RT Euclid składa się z modułów. Każdy moduł zawiera deklaracje elementów statycznych (głównie są to zmienne) i dynamicznych, czyli procesów i podprogramów. Deklaracja procesu przypomina deklarację procedury w Pascalu z tym, że:

- inny jest sposób wywoływania takiej „procedury" (proces może mieć charakter periodyczny i wtedy jest uaktywniany automatycznie co pewien, z góry określony, okres czasu),
- inne są reguły widoczności (wszystkie zmienne zadeklarowane w module, które mają być dostępne wewnątrz procesu muszą się znaleźć na liście IMPORTS zawierającej nazwy obiektów importowanych),
- proces nie ma parametrów,
- istnieje możliwość deklarowania procedur obsługi wyjątków.

Przykładowy program pokazano na rys. 1. Drukuje on na drukarce co 2 sekundy komunikat

```
Hello real-time world !
```

Jeśli drukarka jest nieczynna, to komunikat ten jest przesyłany na ekran konsoli operatora, a po nim dodawane jest ostrzeżenie

```
Printer not working
```

Dla ułatwienia wiersze programu ponumerowano z lewej strony kolejnymi liczbami naturalnymi od 1 do 24. Program przykładowy składa się z modułu Reception, który zawiera deklaracje zmiennych (Printer, Console, StartGreeting i Message) i deklarację procesu Greeting. Greeting jest uruchamiany co 2 sekundy i odpowiada za wysyłanie komunikatów do drukarki i do konsoli operatora.

Cały pierwszy wiersz programu jest komentarzem (komentarze zaczynają się od znaku „%" i obejmują wszystkie znaki aż do najbliższego znaku nowej linii). W drugim wierszu znajduje się bardzo ważna deklaracja RealTimeUnit, która określa jednostkę czasu równą w tym przypadku 1/10 sekundy (zatem 10 jednostek jest równe 1 sekundzie). Deklaracja modułu Reception obejmuje wiersze od (3) do (24). Zmienne Printer i Console zadeklarowane w wierszach od (4) do (7) reprezentują urządzenia zewnętrzne (device). Technika przypisywania urządzeniom zewnętrznym zmiennych (a dokładniej, komórek pamięci) pochodzi jeszcze sprzed czasów RT Euclida i była wykorzystywana w komputerach PDP firmy DEC. Zmienna związana z drukarką (patrz linia 4.) ma adres heksadecymalny 12BC0 (napis b#n oznacza, że liczba n jest reprezentowana w systemie o podstawie b) i to właśnie ten adres decyduje o tym, że zmienna Printer jest traktowana jako drukarka (z punktu widzenia niezawodności wydaje się, że zmuszanie programisty do pamiętania numerycznych kodów urządzeń nie jest najlepszym pomysłem, ale na szczęście tego typu deklaracje pojawiają się w programach zazwyczaj tylko raz). Deklaracje podane w wierszu 5 określają typ zmiennej (string), długość pojedynczego wiersza (132) i maksymalny czas trwania operacji wydruku jednego wiersza (noLongerThan), który tutaj jest równy 10 jednostkom, czyli jednej sekundzie. W przypadku przekroczenia tego czasu sygnalizowana jest sytuacja wyjątkowa o numerze 200. Podobnie jest ze zmienną Console, która reprezentuje monitor konsoli operatora z tym, że adres monitora jest równy 14BD0 heksadecymalnie, długość wiersza wynosi 80 znaków, maksymalny czas jego wyświetlania jest równy 3 jednostkom (czyli 0.3 sekundy) i w razie jego przekroczenia sygnalizowana jest sytuacja wyjątkowa o numerze 201.

Trzecia zmienna, *StartGreeting*, reprezentuje zdarzenie zewnętrzne związane z nadejściem sygnału od urządzenia, któremu przypisano komórkę o adresie A10D (np. zdarzenie polegające na naciśnięciu jakiegoś klawisza na klawiaturze konsoli operatora). Zmienna typu *activation condition* (czyli taka jak *StartGreeting*) jest specyficzna, gdyż nie można przypisać jej żadnej wartości. Również operacja odczytu jest bardzo ograniczona i występuje w sposób niejawny - jeśli zdarzenie związane z tą zmienną będzie miało miejsce, to nastąpi np. uruchomienie jakiegoś ptu widzenia czytelności programów, byłoby potraktowanie zdarzeń nie jako zmiennych lecz jako osobnej kategorii bytów i poprzedzanie ich deklaracji np. słowem kluczowym *event* zamiast *var*. Ostatnia zmienna zadeklarowana w module *Reception* nazywa się *Message*. Jest to klasyczna zmienna mająca swój odpowiednik m.in. w Turbo Pascalu. Jej wartością jest ciąg maksymalnie 80 znaków i początkowa wartość tej zmiennej jest równa „*Hello real-time world!*". Wartość tej zmiennej jest przesyłana do drukarki (linia 22) lub do konsoli (linia 17).

Ostatnim elementem zadeklarowanym w module *Reception* jest proces *Greeting* (wiersze od 11. do 23.). Z informacji podanych w wierszach (11) i (12) wynika, że jest to proces okresowy (*periodic*), którego okres powtarzania wynosi 20 jednostek czasu (czyli 2 sekundy) i którego pierwsze uruchomienie następuje po upływie 10 jednostek czasu lub wskutek wystąpienia zdarzenia związanego ze zmienną *StartGreeting*. Deklaracja *imports* zawarta w wierszu 13 powoduje, że zmienne *Printer*, *Console*

i *Message* stają się widoczne (czyli dostępne) wewnątrz procesu *Greeting*. Cały proces składa się tak naprawdę tylko z jednej instrukcji, która jest umieszczona w wierszu 22 i powoduje przesłanie tekstu pamiętanego w zmiennej *Message* do drukarki. Pozostałe wiersze (od 14. do 21.) zawierają obsługę sytuacji wyjątkowych związanych z awarią drukarki (sytuacja numer 200) i monitora konsoli operatorskiej (sytuacja numer 201). Deklaracja obsługi sytuacji wyjątkowych przypomina deklarację procedury z jednym parametrem, określającym numer sytuacji wyjątkowej - w omawianym przykładzie „parametr" ten nazywa się *ExceptNumb* i jest wykorzystywany w instrukcji *case* (wiersz 16.). Wiersz 15 składa się z deklaracji *exceptions* i *imports*. Pierwszy z nich określa numery sytuacji wyjątkowych, których obsługa będzie dalej opisana (są to wyjątki o numerach 200 i 201), natomiast *imports*, podobnie jak to było w wierszu 13, udostępnia obiekty widoczne w procesie *Greeting* instrukcjom zawartym wewnątrz deklaracji obsługi sytuacji wyjątkowych (są to zmienne *Console* i *Message*). W przypadku sytuacji wyjątkowej numer 200(wiersze17. i 18.) wartość zmiennej *Message* i dodatkowy tekst „*Printer not working*" są przesyłane do monitora konsoli operatora. Jeśli wystąpi sytuacja wyjątkowa numer 201 (awaria monitora konsoli operatora - w naszym programie zdarzenie to jest sygnalizowane tylko przy wcześniejszej awarii drukarki), proces *Greetings* zostaje zakończony.

Rys. 1. Przykładowy program w języku RT-Euclid

```
(1) % A program that sends greetings
(2) RealTimeUnit (0.1)
(3) var Reception: module
(4)     var Printer device atLocation 16#12BC0 :
(5)                                 string (132) noLongerThan 10: 200
(6)     var Console device atLocation 16#14BD0 :
(7)                                 string (80) noLongerThan 3: 201
(8)     var StartGreeting: activation condition
(9)                                 atLocation 16#A10D
(10)    var Message: string (80) := „Hello real-time world!"
(11)    process Greeting: periodic frame 20 first activation
(12)                        atTime 10 or atEvent StartGreeting
(13)   imports (var Printer, var Console, var Message)
(14)   handler (ExceptNumb)
(15)        exceptions (200, 201) imports (var Console, var Message)
(16)        case (ExceptNumb)
(17)            label 200: Console := Message
(18)                                Console := „Printer not working"
(19)            label 201: kill Greetings
(20)        end case
(21)   end handler
(22)   Printer := Message
(23) end Greeting
(24) end Reception
```

Zabronione konstrukcje programotwórcze

W języku RT Euclid nie ma funkcji dynamicznego przydziału pamięci (czyli nie ma odpowiedników operacji *new*

i *dispose* dostępnych w Pascalu). Nie ma również procedur rekurencji. Wynika to z założenia, że maksymalny czas wykonania poszczególnych procesów, jak też i rozmiar wymaganej przez nie pamięci musi być znany już na etapie kompilacji. Ponadto liczba procesów jest stała, co powoduje, że przed wykonaniem programu można oszacować jego maksymalne wymagania pamięciowe i obciążenie procesora (w istocie chodzi o gwarancję, że każdy proces zakończy swoje obliczenia przed następnym jego uaktywnieniem).

Rys. 2. Algorytm Euklidesa zapisany w Pascalu (a) i w języku RT Euclid (b)

```
while a <> b do
if a > b then a:= a-b
else b:= b-a
```

(a)

```
for i: 1..MaxNum
    exit when a=b;
    if a > b then a:= a-b
             else b:= b-a
    end if
end for
```

(b)

Instrukcje pętli również mają ograniczony charakter: maksymalna liczba powtórzeń pętli musi być znana jeszcze przed wykonaniem programu.

Na rys. 2. przedstawiono dwa algorytmy Euklidesa obliczania największego wspólnego podzielnika dwóch liczb naturalnych. Pierwszy z nich jest zapisany w Pascalu (2a), natomiast drugi w języku RT Euclid (2b). W programie z rys. 2b założono, że liczby a i b nie są nigdy większe niż pewna stała *MaxNum*. Skoro tak, to maksymalna liczba powtó-rzeń w pętli nie może nigdy przekroczyć *MaxNum* (w najgorszym przypadku jedna z liczb jest równa *MaxNum* a druga jest jednością). Jeśli wiadomo, że liczba powtórzeń w pętli jest nie większa niż pewna stała N, to każdą pętlę języka Pascal postaci

```
while cond do inst
```

można zastąpić następującą instrukcją języka RT Euclid:

```
for i: 1..N
  exit when cond;
  inst
end for
```

Instrukcja *exit when cond* powoduje wcześniejsze wyjście z pętli, jeśli tylko prawdziwy jest warunek *cond*.

Monitory

W języku RT Euclid komunikacja między procesami odbywa się za pomocą monitorów i zmiennych warunkowych. Koncepcja monitorów została zaczerpnięta z pracy Hoare'a [4]. Specyfika języka RT Euclid polega na tym, że każda zmienna warunkowa ma określony maksymalny czas, podczas którego proces może czekać na spełnienie warunku związanego z tą zmienną. Jeśli ten czas zostanie przekroczony, to jest sygnalizowana odpowiednia sytuacja wyjątkowa. Oto przykład deklaracji zmiennej warunkowej:

```
var StoreIsNonEmpty: condition
noLongerThan 8: 300
```

Jeśli jakiś proces czeka w kolejce związanej ze zmienną *StoreIsNonEmpty* dłużej niż 8 jednostek czasu, to sygnalizowana jest sytuacja wyjątkowa o numerze 300.

Inna modyfikacja polega na wprowadzeniu do języka zmiennych warunkowych z opóźnionym uaktywnianiem procesów. Jeżeli w deklaracji zmiennej *StoreIsNotFull* pojawiłoby się słowo kluczowe *deferred*, jak w poniższej deklaracji

```
var StoreIsNotFull: deferred
condition noLongerThan 2: 301
```

to operacja *signal StoreIsNotFull* wykonana przez proces P „obudziłaby" jeden z procesów oczekujących na to zdarzenie, ale proces ten wznowiłby realizację operacji monitora dopiero po wyjściu procesu P z monitora.

Obsługa wyjątków

Wyjątki są to zdarzenia generowane w programie z powodu przekroczenia przez instrukcje ograniczeń czasowych, błędów w programie oraz przy aktywacji i deaktywacji procesów. Obsługa wyjątków zrealizowana została z języku RT-Euclid poprzez operacje *kill*, *deactivate* i *except* oraz deklarację obsługi wyjątków umieszczaną na początku podprogramu i procesu. Instrukcja *kill TemperatureController:201* powoduje zatrzymanie i usunięcie procesu *TemperatureController* oraz sygnalizuje powstanie sytuacji wyjątkowej o numerze 201. Usunięty proces nie może być ponownie uruchomiony.
Instrukcja

```
deactivate TemperatureController:201
```

tym się różni od poprzedniej, że zakończone zostaje wykonywanie bieżącej aktywacji (ramki w terminologii języka RT Euclid) procesu i jeśli upłynie odpowiedni okres czasu lub zajdzie odpowiednie zdarzenie, to proces ten będzie powtórnie uaktywniony.

Trzecią formą sygnalizowania sytuacji wyjątkowej jest instrukcja *except*. Może mieć ona następującą postać:

```
except Temperature Controller:203
```

Powoduje ona wysłanie do procesu *TemperatureController* sygnału o powstaniu sytuacji wyjątkowej numer 203. Jednakże w odróżnieniu od poprzednich instrukcji, proces ten nie zostanie usunięty ani nawet nie będzie wstrzymane wykonanie jego bieżącej aktywacji.

Analiza następstwa zadań

Drzewa segmentów

Możliwość dokonania analizy następstwa jest unikalną cechą języka RT-Euclid pozwalającą na tworzenie oprogramowania dla systemów silnie uwarunkowanych czasowo, w których kluczową rolę odgrywają ograniczenia czasowe.

Program napisany w języku RT-Euclid jest analizowany w dwu fazach. W pierwszej fazie, która ma miejsce w trakcie generacji kodu wynikowego, obliczane są czasy wykonania poszczególnych instrukcji i na podstawie struktury programu oraz generowanego kodu powstają drzewa wykonania programu. Są one wejściem dla drugiej fazy, której zadaniem jest określenie maksymalnego czasu wykonania poszczególnych procesów.

W trakcie pierwszej fazy budowane jest drzewo segmentów. Segment jest to liniowy fragment kodu bez rozgałęzień przypominający bloki podstawowe znane z teorii kompilacji [1]. Czas wykonania takiego segmentu jest sumą czasu wykonania poszczególnych instrukcji. Segmenty mogą być również związane z wołaniami podprogramów, wołaniami usług jądra systemu, komunikacją lub instrukcjami wyboru.

Pętle nie powodują powstania nowych segmentów. Jeżeli treść pętli jest pojedynczym segmentem, to maksymalny czas wykonania można obliczyć mnożąc czas pojedynczego wykonania treści pętli przez maksymalną liczbę powtórzeń pętli.

Zastępując wszystkie segmenty odpowiadające nieliniowym fragmentom kodu odpowiednimi poddrzewami, można przekształcić graf przepływu w drzewo segmentów. Segmenty rozpoczynające się od niewykonanych skoków otoczone są na rysunkach liniami przerywanymi.

Po zastąpieniu odpowiednich segmentów pozostają jedynie drzewa procesów, w których każdy segment może być:

- przerywalny (zwykły fragment kodu),
- nieprzerywalny (jądro systemu),
- segmentem z określonym opóźnieniem (odpowiadającym opóźnieniu określonemu za pomocą instrukcji *wait* oraz opóźnieniom komunikacyjnym)
- segmentem selektorów.

Warunki szeregowalności

Przyjęty w RT-Euclidzie model czasu rzeczywistego zakłada wykorzystywanie jako środowiska docelowego rozproszonego systemu mikroprocesorowego. Każdy węzeł wyposażony jest w procesor, pamięć lokalną i urządzenia wejścia-wyjścia. Procesy, w trakcie swego istnienia, nie mogą przechodzić pomiędzy węzłami.

Dla każdego procesu obliczany jest maksymalny czas wykonania, który można obliczyć korzystając z formuły:

$$GT_i = I_i + N_i + QD_i + ID_i + ND_i + CD_i + SD_i \leq F_i$$

dla $i \in \{1,...,\#P\}$, gdzie #P jest liczbą procesów na danym procesorze,

I_i jest całkowitym czasem koniecznym do wykonania wszystkich przerywalnych sekcji procesu P_i,

N_i jest całkowitym czasem koniecznym do wykonania wszystkich nieprzerywalnych sekcji procesu P_i,

QD_i - maksymalny czas stracony na oczekiwanie przy wejściu do sekcji synchronizacji,

Id_i - czas stracony w czasie wykonywania przerywalnych sekcji innych procesów,

ND_i - czas stracony w czasie wykonywania nieprzerywalnych sekcji innych procesów,

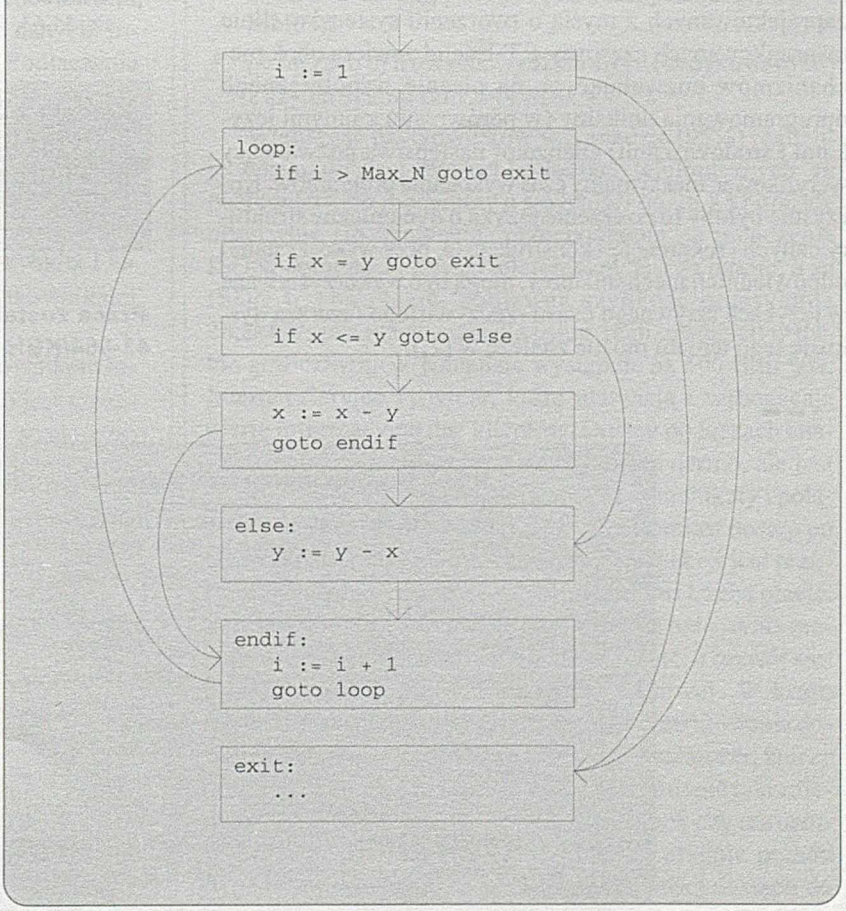
CD_i - czas oczekiwania wynikający z opóźnień komunikacji między procesorami,

SD_i - czas oczekiwania związany z instrukcjami *wait* i dostępem do urządzeń,

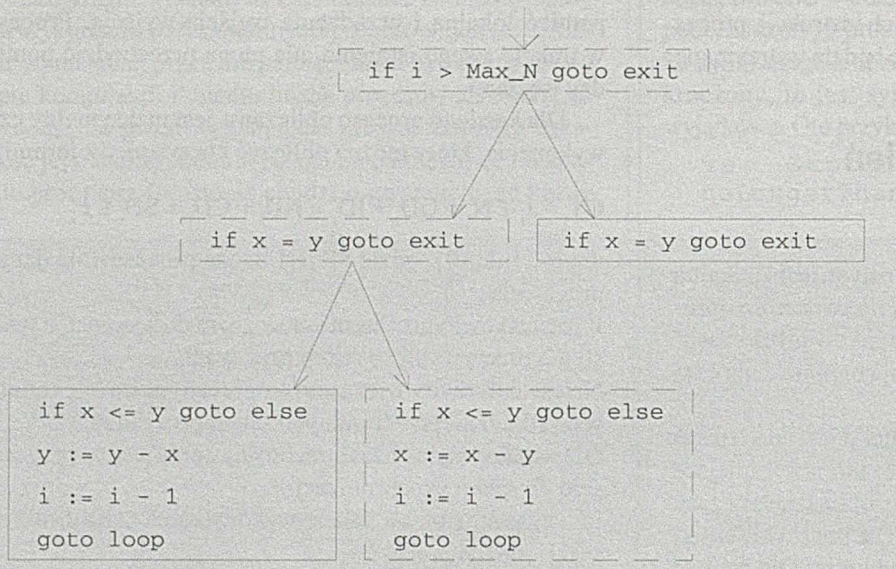
GT_i - maksymalny czas odpowiedzi i-tego procesu,

F_i jest ramką i-tego procesu.

Rys. 3. Graf przepływu dla algorytmu Euclidesa



Rys.4. Drzewo segmentów dla treści pętli algorytmu Euclidesa



I_i i N_i łatwo obliczyć dodając odpowiednio maksymalne czasy wykonania przerywalnych i nieprzerywalnych segmentów kodu. Sposób obliczenia pozostałych parametrów oraz szczegółowe rozważania różnych modeli czasu rzeczywistego można znaleźć na przykład w [3].

❖ ❖ ❖

Język RT-Euclid jest ciekawym przykładem jednego z pierwszych języków programowania wysokiego poziomu zaprojektowanych z myślą o tworzeniu systemów silnie uwarunkowanych czasowo. RT-Euclid zawiera obok mechanizmów pozwalających na pisanie współbieżnego oprogramowania unikalny (w porównaniu z innymi językami i środowiskami) analizator następstwa pozwalający weryfikować maksymalny czas wykonania programów. Korzystne byłoby rozszerzenie języka o dynamiczne struktury danych i rekurencję - konstrukcje te, przy wykorzystaniu odpowiednich mechanizmów, mogą być wykorzystywane w językach sztywnego czasu rzeczywistego (szerszą dyskusję tego tematu można znaleźć w [7]).

RT-Euclid jest niewątpliwie językiem wartym zainteresowania i - o ile dostępna będzie komercyjna wersja - może być wykorzystywany do tworzenia oprogramowania dla systemów silnie uwarunkowanych czasowo.

Literatura

[1] Aho A.V., Sethi R., Ullman J. D., „Compilers: Principles, Techniques, and Tools", Reading, Addison-Wesley, 1986.

[2] Cordy J. R.,Holt R. C., „Specification of Concurrent Euclid", Comput. Syst. Res. Group, Univ.Toronto, Tech. Rep. CSRG-133, VIII/1981.

[3] Halang W. A., Stoyenko A. D., „Constructing predictable real-time systems", Kluwer Academic Publishers, 1991.

[4] Hoare C.A. R., „Monitors: An operating system structuring concept", *Commun. ACM*, 10, 1974, 549-557.

[5] Holt R. C. *et al.*, „Euclid: A language for producing quality software", in *Proc.Nat.Comput.Conf.*, Chicago, IL, V/1981.

[6] Kligerman E., Stoyenko A. D., „Real-Time Euclid: A language for Reliable Real-Time Systems", *IEEE Trans. Soft. Eng.*, 9, 1986, 941-949.

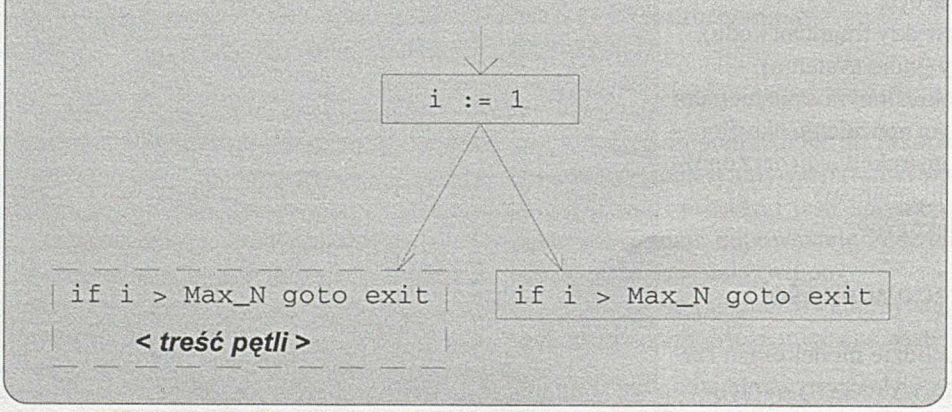
[7] Nawrocki J.R., „Projektowanie i optymalizacja dynamicznego przydziału pamięci dla systemów czasu rzeczywistego", Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1994.

[8] Wirth N., „The programming language Pascal", *Acta Inform.*, str. 35-63, 1971.

Kontakt z Autorami:
Instytut Informatyki, Politechnika Poznańska
ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań
e-mail: {complak, nawrocki}@put.poznan.pl

Praca została wykonana w ramach projektu 43-564/KBN

Rys. 5. Końcowe drzewo segmentów dla algorytmu Euclidesa



gandalf Polska Ltd

Gandalf umożliwia dostęp do Internetu

Stanisław Michalak

Już niemal każdy słyszał o Internecie, w ostatnim czasie ukazało się sporo książek i artykułów na jego temat, powstało kilka czasopism poświęconych Internetowi [1], [2],[3],[4]. Internet to sieć tysięcy najróżnorodniejszych sieci lokalnych; połączone tworzą największą sieć na świecie. Niektóre z tych sieci należą do instytucji rządowych, inne do uniwersytetów, organizacji biznesowych, gmin czy szkół. Wszystkie komputery podłączone do Internetu posługują się tym samym protokołem komunikacyjnym, rodziną protokołów TCP/IP. Po wejściu do Internetu mamy możność dotarcia do tysięcy różnych systemów. W tych systemach znajdują się archiwa rządowe, uniwersyteckie bazy danych, katalogi biblioteczne, wiadomości na każdy temat. Są tam zgromadzone miliony plików komputerowych ze zdjęciami, dokumentami, nagranymi dźwiękami, filmami video i ze wszystkim, co można przekształcić na cyfrową postać zapisu.

Głównym zadaniem Internetu jest wymiana informacji i tylko od ludzi zależy sposób wykorzystania tej sieci. Oczywiście dużo zależy od szybkości i przepustowości łączy, po których realizowana jest transmisja danych. Internet przypomina autostradę dla informacji. Podłączenie się do Internetu to włączenie się w ogólnoświatowy system obiegu informacji [5]. Internet umożliwia nie tylko realizację podstawowego zadania, jakim jest transmisja danych, ale także korzystanie z wielu bardziej złożonych aplikacji takich jak:

- e-mail, poczta elektroniczna służąca do szybkiej i taniej wymiany korespondencji między użytkownikami Internetu;
- telnet, ftp, programy umożliwiające użytkownikom logowanie się na odległych komputerach, co jest szczególnie atrakcyjne dla firm o rozproszonej strukturze; Ftp umożliwia ponadto przesyłanie dużych pakietów danych między odległymi komputerami;
- programy obsługujące zainstalowane w Internecie bazy danych. Programami tymi są: Gopher, WWW, Archie, Wais, Whois, itp;
- publiczne forum dyskusyjne na wszelkie tematy, będące źródłem informacji zwłaszcza w dziedzinie informatyki, realizowane za pośrednictwem programów: talk, tin, NN (w ramach list dyskusyjnych), IRC.

Firma Gandalf, która czytelnikom została już przedstawiona w nr. 8 /1996 Informatyki, posiada w swojej ofercie urządzenia, które można wykorzystać przy świadczeniu usług telekomunikacyjnych, w tym internetowych. W niniejszym artykule zostaną opisane wybrane przykłady realizacji dostępu do sieci Internet za pośrednictwem urządzeń firmy Gandalf.

Rozwiązania Gandalfa w zakresie Internetu

Firma Gandalf Polska, jako jedna z firm wchodzących w skład międzynarodowej korporacji Gandalf, posiada doskonałe rozpoznanie trendów światowych w rozwoju usług dostępu do sieci Internet. Z analizy rynku kanadyjskiego wynika, że realizowane są następujące metody dostępu do sieci Internet:

- po łączach analogowych telefonicznych za pośrednictwem modemów serii V.3x z szybkością do 28,8 kbit/s;
- po łączach ISDN zarówno w kanałach podstawowych (BRI -144kbit/s), jak i w rozszerzonych (PRI - 1,544 Mbit/s);
- po łączach cyfrowych, wydzielonych (dedykowanych) z szybkościami do 1,544 Mbit/s.

Większość użytkowników w Kanadzie (95%) realizuje dostęp do sieci Internet po łączach telefonicznych za pośrednictwem modemów o szybkości do 28,8 kbit/s, ale obserwuje się tendencję przechodzenia na połączenia ISDN, pomimo że dostęp telefoniczny jest za darmo, a za ISDN trzeba płacić, ponieważ szybkość przesyłania 28,8kbit/s jest już za mała dla usług realizowanych w trybie graficznym. W Kanadzie występuje aż 500 firm tzw. Internet Service Provider, które ułatwiają i wzbogacają ofertę informacyjną dla klientów. Dostęp po łączach analogowych, modemowy jest oczywiście za darmo, ale jest powolny, a średni czas oczekiwania na komunikaty i połączenia wynosi około 30 - 40 sekund. Natomiast dostęp po łączach ISDN jest o wiele szybszy, czas reakcji jest praktycznie natychmiastowy, ale za taki komfort trzeba płacić. Sytuacja w Polsce jest trochę odmienna, za połączenia modemowe, telefoniczne również trzeba płacić, a rozwój sieci ISDN jest dopiero w fazie początkowej. W kraju natomiast następuje żywiołowy rozwój zainteresowania dostępem do sieci Internet. Powstały sieci i operatorzy, którzy oferują dostęp do Internetu. Należy tu wymienić takie sieci jak: NASK, POLPAK-T (TPSA), Telbank czy też usługi firmy ATM. Również firma Gandalf pragnie pomóc w tym rozwoju, przez stwarzanie możliwości dostępu do

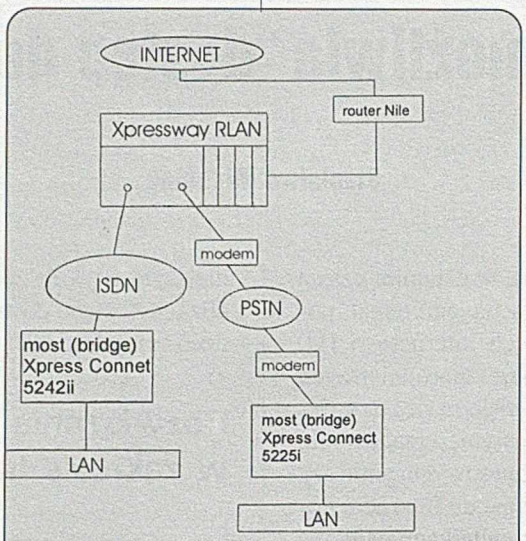
sieci Internet dla posiadaczy komputerów w Polsce, oferując swoje urządzenia, które mogą być zastosowane przy budowie połączeń do sieci Internet.

Oferta Gandalfa w zakresie Internetu

Przy pomocy sprzętu będącego w posiadaniu firmy Gandalf możliwe są różne podłączenia do sieci Internet. Przykładowe rozwiązanie w oparciu o mosty (bridge) dla użytkowników sieci LAN przedstawiono na rys 1. Urządzenia proponowane to:

1. Koncentrator **Xpressway RLAN**, firmy Gandalf.
2. Most **Xpress Connect bridge 5242i**, firmy Gandalf.
3. Most Xpress Connect bridge 5225i, firmy Gandalf.
4. Modem V.34M, firmy Penril.
5. Router Nile, firmy ACC.

Podstawowe charakterystyki techniczne w/w urządzeń przedstawiono poniżej.



Rys.1. Przykład realizacji dostępu do sieci Internet.

Xpress Connect 5242i - TELEWORKER

Xpress Connect 5242i jest jednym z najlepszych, obecnych na rynku urządzeń, umożliwiającym zdalny dostęp do sieci oddalonych (filialnych) i usług sieciowych, jak np. INTERNET. Xpress Connect 5242i jest prosty w instalacji. Może być konfigurowany za pomocą kodów wybieranych na klawiaturze tonowej aparatu telefonicznego. Urządzenie dynamicznie przydziela pasmo ISDN do transmisji danych i głosu, minimalizując w ten sposób opłaty za połączenia.

Xpress Connect 5242i wykorzystuje opatentowaną, wydajną metodę kompresji sygnałów, pozwalającą na skrócenie czasu transmisji plików, zaoszczędzenie opłat i zlikwidowanie opóźnień przy komunikacji z odległymi zasobami. Analogowy kanał głosowy urządzenia może obsługiwać: telefon, fax, „automatyczną sekretarkę".

Xpress Connect 5242i jest dostępny w dwóch wersjach: z zainstalowanym oprogramowaniem wewnętrznym mostu (Teleworker Bridge) lub routera (Edge Router).

Routery firmy ACC

Własność	Typ routera			
Cecha	**Danube**	**Nile**	**ACS 4200**	**Amazon**
Protokoły routingu	TCP/IP,DECnet,IPX, XNS,Apple Talk	TCP/IP,DECnet,IPX, XNS, Apple Talk	TCP/IP,DECnet,IPX, XNS, Apple Talk	TCP/IP,DECnet,IPX, XNS, Apple Talk
Protokoły współpracy z LAN	802.1 Ethernet	802.1Ethernet 802.5 Token Ring	802.1Ethernet 802.5 Token Ring	802.1Ethernet 802.5 Token Ring
Protokoły współpracy z WAN	HDLC/LAPB, PPP, X.25, Frame Relay, SMDS, ISDN	HDLC/LAPB, PPP, X.25, Frame Relay, SMDS, ISDN	HDLC/LAPB, PPP, X.25, Frame Relay, SMDS, ISDN	HDLC/LAPB, PPP, X.25, Frame Relay, SMDS, ISDN
Max. liczba wejść LAN typu:				
Ethernet	1	1	3	5
Token Ring	brak	1	3	3
Max. liczba łączy WAN	1	2	6	18
Rodzaje łączy WAN	V.35, RS-422/499, X.21, RS-232, ISDN-BRI	V.35, RS-422/499, X.21, RS-232, ISDN-BRI	V.35, RS-422/499, X.21, RS-232, DSX1, G.703	V.35, RS-422/499, X.21, RS-232, DSX1, G.703, ISDN-BRI
Szybkość łącza WAN	9.6 kbps - 2.048 Mbps	9.6 kbps - 2.048 Mbps	9.6 kbps - 2.048 Mbps	9.6 kbps - 2.048 Mbps

Teleworker Bridge gwarantuje zestawianie połączeń komutowanych na żądanie (przezroczyste, nie zauważalne dla użytkownika) w przypadku pojawienia się danych w sieci LAN lub wywołania adresu IP, IPX. W celu zwiększenia bezpieczeństwa w sieciach wielosegmentowych, możliwe jest zdefiniowanie drogi routingu (dla protokołu IP).

Aby zapewnić współpracę z wyposażeniem innych producentów Edge Router może pracować opierając się na protokole PPP (Point-to-Point Protocol), PPP Multilink; wyposażonych w mechanizmy zabezpieczeń CHAP&PAP.

Oprócz wbudowanych mechanizmów kompresji, właściwych dla urządzeń firmy Gandalf, Xpress Connect 5242i skonfigurowany jako Edge Router, obsługuje również popularny protokół kompresji **STACK** ™.

Konfiguracja Edge Routera jest ułatwiona dzięki działającej w MS-WindowsTM konsoli sterującej.

Bridge Xpress Connect 5225i posiada podobne cechy i funkcje, jak Xpress Connect 5242i, lecz stosowany jest dla łączy bez sygnalizacji ISDN.

Oprogramowanie aplikacyjne dla pracy jako Teleworker Bridge

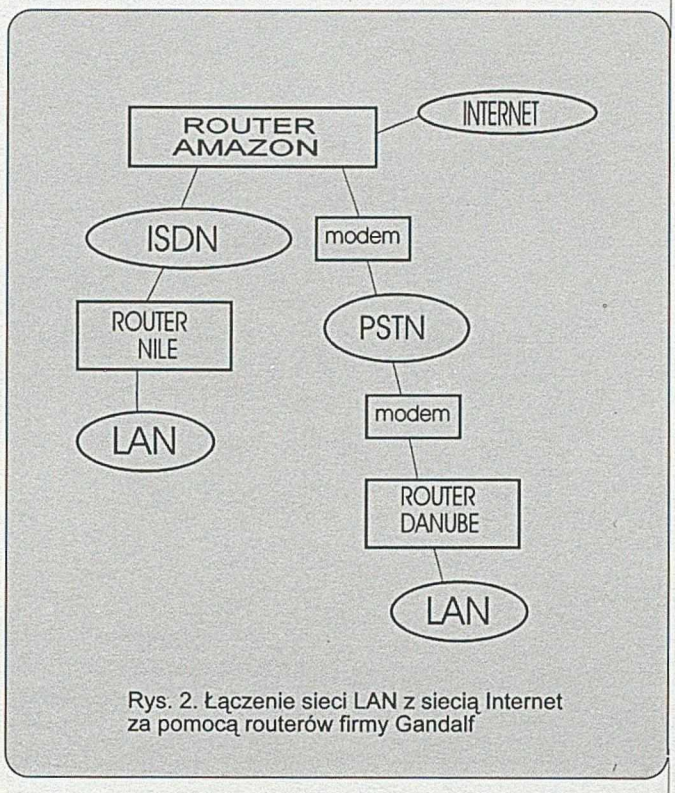
Komunikacja WAN: protokoły WAN: Gandalf Single link/ Multi link, kompresja sygnałów: współczynnik 8:1 Zabezpieczenie: identyfikacja węzła nawiązującego połączenie przez odczytywanie numeru seryjnego urządzenia, konsola zabezpieczona hasłem, obsługa protokołu SecurID ™ firmy Security Dynamics

Oprogramowanie aplikacyjne dla pracy jako: Edge Router

Komunikacja WAN: protokoły WAN: PPP, BCP, IPCP, PPP Multilink Kompresja: metoda firmy Gandalf (współczynnik 8:1) i kompresja STACTM

Zabezpieczenie: identyfikacja węzła nawiązującego połączenie przez odczytywanie numeru seryjnego urządzenia, konsola zabezpieczona hasłem, obsługa protokołu SecurID ™ firmy Security Dynamics, mechanizmy zabezpieczeń PPP PAP i CHAP.

Router Nile firmy ACC scharakteryzowano w tablicy.



Rys. 2. Łączenie sieci LAN z siecią Internet za pomocą routerów firmy Gandalf

Xpressway RLAN

Koncentrator Xpressway RLAN zapewnia wydajną koncentrację ruchu pochodzącego od użytkowników oddalonych, dołączonych przez komutowane i dzierżawione łącza cyfrowe. Występuje w dwóch konfiguracjach: z 4 i 11 miejscami (slotami) dla modułów funkcjonalnych. W Xpressway RLAN zastosowano system kontroli oparty na procesorze RISC, wyposażonym w karty wejścia/ wyjścia, takie jak: ISDN Basic Rate, ISDN Primary Rate, kontroler RSC, moduł synchroniczny XSM.

Architektura urządzenia umożliwia rekonfigurację, duże zagęszczenie portów. Xpressway RLAN jest dostępny z oprogramowaniem sieciowym Gandalf's Remote Access Concentration (RAC), które zapewnia zabezpieczenie, przezroczystą koncentrację ruchu użytkowników oddalonych, stały dostęp do zasobów danych i aplikacji LAN (łącznie z aplikacjami szerokopasmowymi). RAC oferuje również kompresję danych, zestawianie łącza na żądanie, przydzielanie żądanej szerokości pasma, protokół Point-to-Point (PPP), zapisywanie „rozmów", wielostopniowe mechanizmy zabezpieczeń (obsługa protokołu SecurID ™ firmy Security Dynamics).

Xpressway RLAN zapewnia nierównoległą, scentralizowaną kontrolę. Jest to urządzenie z opcjonalnie zdublowanymi zasilaczami i możliwością wymiany modułów, bez przerywania pracy całego systemu. Zarządzanie zasobów koncentratora realizowane jest lokalnie w oparciu o protokół SNMP, jak również zdalnie przez Telnet.

Zalety takiego rozwiązania to:

- łatwa konfiguracja;
- kompresja danych (współczynnik kompresji 8:1);
- możliwość zarządzania siecią;
- możliwość tworzenia zamkniętych grup użytowników;
- zbieranie statystyk o ruchu w sieci;
- możliwość rozliczania użytkowników sieci.

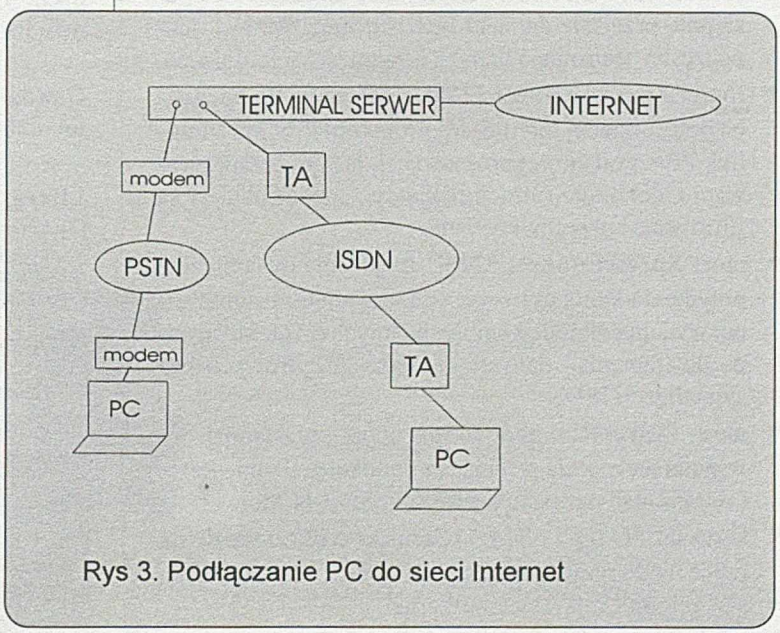
Na rys 2. przedstawiono możliwość dołączania sieci LAN do sieci Internet za pomocą routerów. Charakterystyki routerów firmy ACC, których Gandalf Polska jest wyłącznym dystrybutorem zamieszczono w tabeli.

Na rys 3. przedstawiono podłączania indywidualnych użytkowników PC do sieci Internet za pośrednictwem modemów i terminal serwera firmy Gandalf.
Charakterystyki urządzeń zamieszczono poniżej.

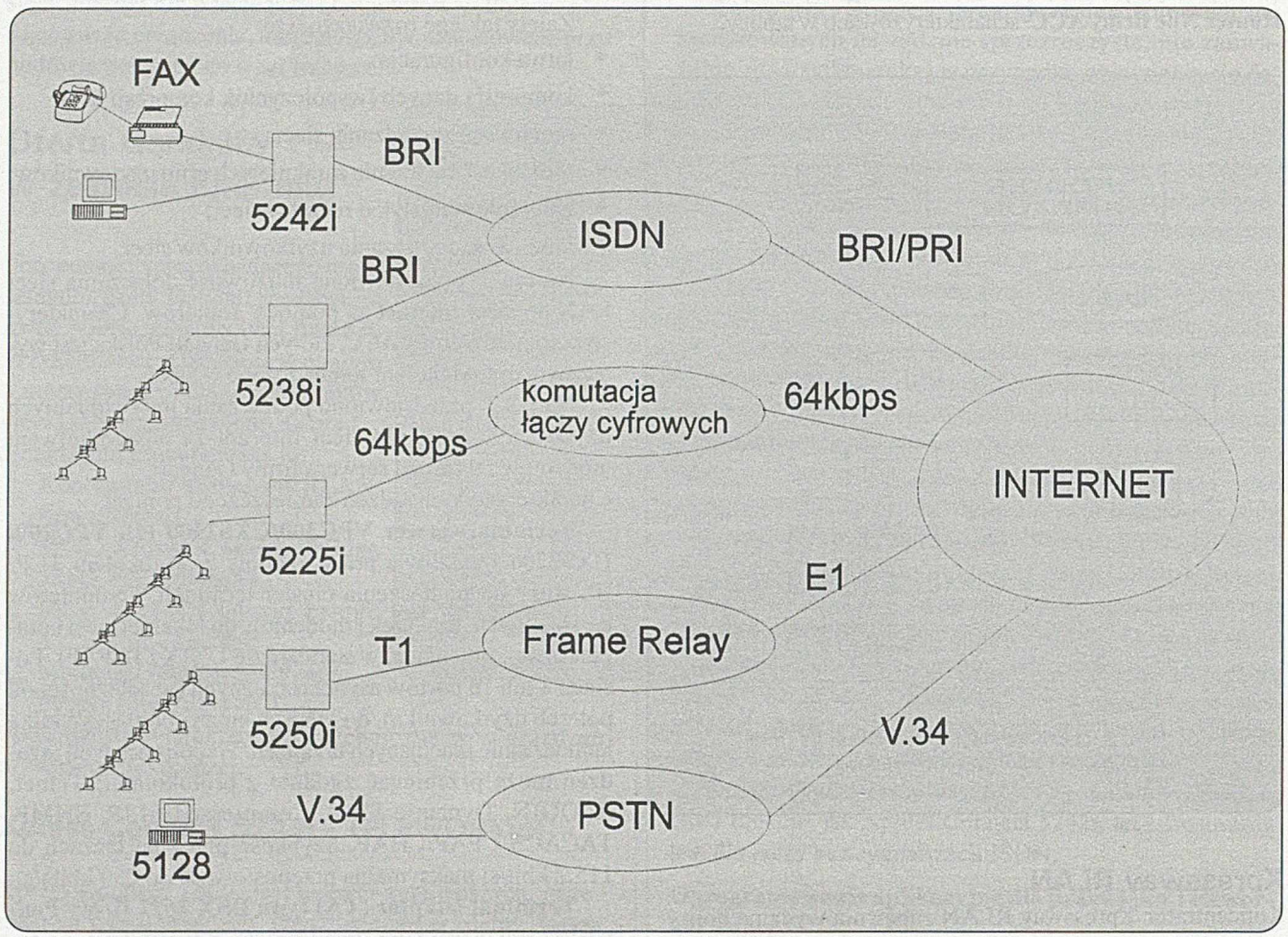
Terminal serwer VPC300/CXS2300 lub VPC200/ CXS2200 umożliwia pracę zgodnie z protokołem TCP/ IP; służy do podłączenia cluster terminali, komputerów personalnych, drukarek i modemów do lokalnej sieci komputerowej, pracującej w standardzie UNIX (TCP/IP). Posiada 8 lub 16 portów asynchronicznych (w zależności od potrzeb użytkownika), do których można podłączyć kilka jednocześnie pracujących urządzeń. Współpraca tych urządzeń może przebiegać zgodnie z protokołami: Telnet, RLOGIN, Dynamic SLIP, Compressed SLIP, SNMP, TACACS i PAP/CHAP. Szybkość pracy na łączach do 115.2 kbit/s; maksymalna przepustowość do 250 kbits/s.

Terminal adapter (TA) typu DSX 2622 firmy Penril jest dwuportowym urządzeniem, adaptacyjnie dostosowującym się do selektywnie wybieranych interfejsów, takich jak: V.25, V.35, X.21, RS-449 zarówno przy transmisji synchronicznej i asynchronicznej. DSX 2622 może być konfigurowany i sterowany za pomocą komend AT, V.25 bis, DTR. Wejścia ISDN typu S/T poprzez złącze RJ45.

Modem V.34M firmy Penril, jest uniwersalnym urządzeniem, o wielu opcjach działania , z różnymi szybkościami pracy; maksymalna szybkość przez dupleksowe łącze wynosi do 28.8 kbit/s.



Rys 3. Podłączanie PC do sieci Internet



Rys. 4. Realizacja dostępu do sieci Internet za pośrednictwem urządzeń serii 52xx

Na szczególną uwagę zasługuje rodzina urządzeń XpressWay, która w praktyce obejmuje prawie wszystkie kombinacje możliwych dostępów do sieci Internet. Doskonale to obrazuje rys 4.

Przedstawione na rys 4. urządzenia tej serii to:

- most **XpressConnect 5242i,** umożliwiający jednoczesne podłączenie sieci LAN (składającej się z 75 stacji roboczych) oraz faksu i telefonu do sieci ISDN, a następnie przejście do sieci Internet; możliwa jest jednoczesna transmisja danych i rozmowa telefoniczna.
- router **XpressConnect 5238i,** z adresacją IP, pozwala na pracę z siecią Internet wg protokołu PPP lub Multilink PPP, pracuje w kanałach BRI, łatwy w konfigurowaniu, dokonuje filtracji pakietów, „obce" pakiety są filtrowane i przechwytywane.
- most **XpressConnect 5225i,** urządzenie dynamicznie przydziela kanał cyfrowy, wykorzystuje opatentowaną, wydajną metodę kompresji danych (8:1), stosowane do transmisji danych na łączach cyfrowych bez sygnalizacji ISDN.
- most **XpressConnect 5250i,** urządzenie umożliwia współpracę z siecią pracującą z protokołem Frame Relay (retransmisji ramek) z szybkością do1,544 Mbit/s.
- karta do PC typu **XpressConnect 5128,** umożliwia pracę modemową lub faksową PC przez komutowaną sieć telefoniczną z siecią Internet.

❖ ❖ ❖

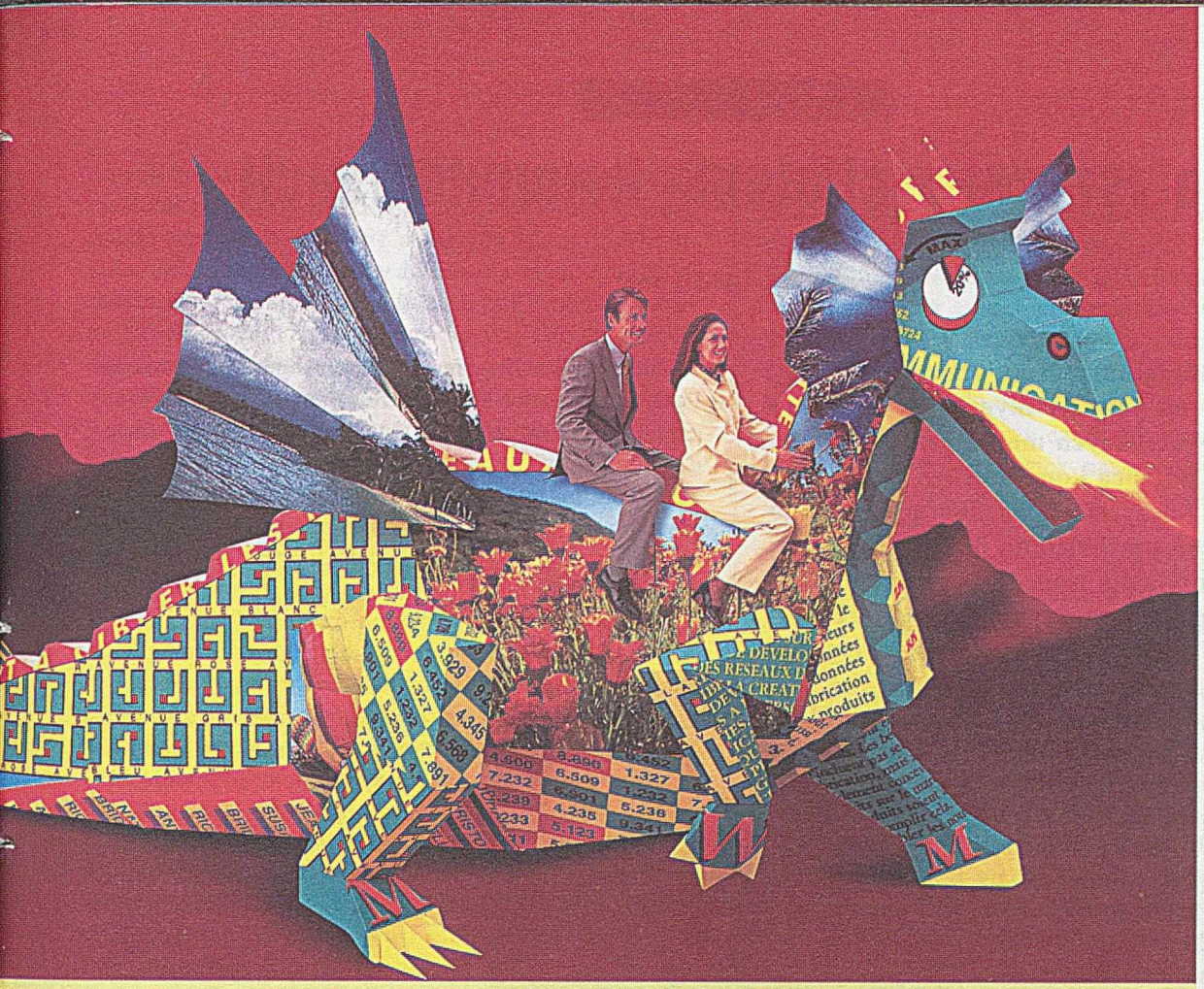
Wymienione powyżej propozycje nie wyczerpują wszystkich możliwości urządzeń firmy Gandalf, jedynie miały na celu przybliżenie i uświadomienie czytelnikowi, że nawet bardzo złożone sytuacje mogą być rozwiązane pod względem funkcjonalno-technicznym za pomocą tych urządzeń. W przypadku zainteresowania się wymienionymi urządzeniami prosimy o kontakt z firmą pod adresem:

Gandalf Polska, ul. Twarda 2/4
tel. 620-49-97 lub fax. 620-59-27.

Literatura

[1] John R.Levine, Margaret Levine Yong : Internet dla opornych, Oficyna wydawnicza READ ME, 1995
[2] Chirstian Crumlish : Przewodnik po sieci Internet, Sybex 1995
[3] Jacek Sienkiewicz, Grzegorz Blinowski: Materiały szkoleniowe CITCOM, PW II, Warszawa, 1996
[4] Internet, czasopismo
[5] Peter Kent: World Wide Web nie tylko dla orłów, Wydawnictwo Intersoftland, 1995.

Stanisław Michalak jest prezesem firmy Gandalf Polska.



HEWLETT PACKARD

Nowa seria drukarek HP DeskJet 690. Tchnienie życia.

Myśląc o swojej firmie, możesz teraz wziąć głębszy oddech. W nowej serii drukarek HP DeskJet 690 zastosowaliśmy trzy rewolucyjne technologie: HP Photo Resolution Enhancement, RealLife oraz ColorSmart. Teraz obrazy drukowane trudno odróżnić od fotografii. Zastosowanie powyższych technologii jest równie proste jak założenie filmu do aparatu. Wystarczy zainstalować Photo Cartridge (w drukarkach DeskJet 690 jest dołączony wraz z drukarką) w miejsce standardowego pojemnika z czarnym tuszem. Photo Cartridge zawiera oparty na barwniku czarny atrament oraz magentę i cyjan o jaśniejszych odcieniach. Działa w połączeniu ze standardowym kolorowym wkładem.

W rezultacie zyskujesz niezwykłą jakość fotograficzną obrazów i żywsze kolory. Na tym nie koniec. Seria drukarek HP DeskJet 690 pozwala Ci drukować na różnych materiałach i w różnych formatach. Używając naszego papieru fotograficznego, folii transparentnych i tuszu zyskujesz najostrzejszą jakość wydruku. Wydajność druku jest znakomita. HP DeskJet 690 drukuje z prędkością do 5 czarno-białych lub 2 kolorowych stron na minutę. Zaprojektowana jest tak, aby najlepiej współpracować z materiałami Hewlett-Packard. Więc jeśli zależy Ci na tym, aby zyskać fotograficzną jakość wydruku, używaj HP DeskJet 690. Drukarki, która tchnie życie w Twoje dokumenty.

DRUKARKI HP. WYDRUKI PRACUJĄ DLA CIEBIE.

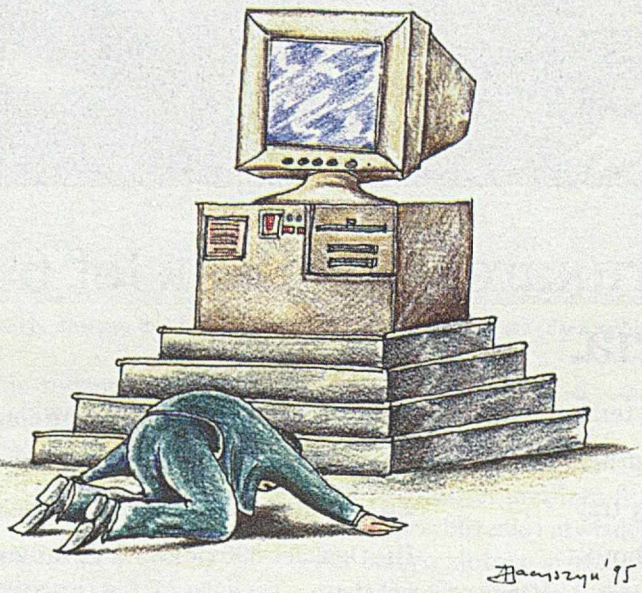
Hewlett-Packard Polska
Ochota Office Park
Al. Jerozolimskie 181
02-222 Warszawa
Tel.: 608 77 00 Fax: 608 76 00

Fetyszyzm i mitologia komputeryzacji

Ryszard Łączkowski

Komputeryzacją nazywamy proces społeczny polegający na powszechnym wprowadzaniu nowoczesnych metod przetwarzania informacji za pomocą komputerów. O zaletach komputera i korzyściach wynikających z jego zastosowań powiedziano już bardzo wiele, natomiast o wadach i ograniczeniach elektronicznych maszyn cyfrowych (EMC) milczy się uporczywie.

Jest to również skutek totalnej i agresywnej reklamy komputerów oraz komercyjnych programów komputerowych. Należy przy tym pamiętać, że szybkim i niekontrolowanym rozwojem techniki komputerowej jest zainteresowany wielki kapitał, który nie sprzyja publikacji artykułów o słabych stronach komputeryzacji i wynikających z nich zagrożeniach dla nauki i techniki.



Fetyszyzm komputerowy

W dzisiejszych czasach wielu ludzi nieświadomie traktuje komputer jako fetysz obdarzony magiczna mocą, która może być pomocna jego czcicielowi. Przesadne, bez mała metafizyczne przecenianie znaczenia techniki komputerowej w życiu ludzi, to przejaw zjawiska społecznego zwanego niekiedy fetyszyzmem komputerowym.

Dzisiaj wielu osobom wydaje się, że za pomocą EMC można rozwiązać teoretycznie wszystkie problemy naukowe, techniczne i społeczne. Komputer stał się fetyszem nowej religii zwanej komputeryzacją, która ma coraz więcej praktykujących zwolenników, fanatycznych wyznawców i nadgorliwych apostołów. Ci ostatni traktują komputeryzację społeczeństwa globalnego jako formę ewangelizacji, dzięki której nasze przyszłe życie będzie lepsze (skąd my to znamy?), a rozwój współczesnej cywilizacji ma być całkowicie przewidywalny i sterowalny.

Irracjonalny stosunek ludzi do komputeryzacji wyraża się i w tym, że dla wielu posiadanie komputera osobistego jest wyznacznikiem sukcesu zawodowego. PC na biurku inżyniera lub urzędnika jest dzisiaj często oznaką nobilitacji w hierarchii określonego środowiska. Podobnie monitor PC w sekretariacie firmy ma świadczyć o jej nowoczesności i wysokim poziomie zarządzania. Ten sam komputer widoczny w tle zdjęcia biznesmena ma przekonać wszystkich o jego nowoczesnym wykształceniu i solidności handlowej. We wszystkich przytoczonych przykładach komputer jawi się jako przedmiot kultu, mimo że często służy on tylko do wykonywania takich prostych czynności jak: pisanie tekstów (maszyna do pisania) lub proste obliczenia (kalkulator elektroniczny).

Umiejętność obsługi komputera razem ze znajomością języka angielskiego stały się ostatnio w wielu instytucjach jedynymi obligatoryjnymi warunkami przyjęcia młodych ludzi do pracy. Ich wiedza merytoryczna oraz uzdolnienia znajdują się na dalszych miejscach systemu ocen kadrowych.

Podsumujmy: komputer jest na pewno urządzeniem wspaniałym, ale nigdy - cudownym!

Sztuczna inteligencja

Jednym z istotnych przejawów fetyszyzmu komputerowego jest przypisywanie komputerowi ludzkiej inteligencji. Stwarza to iluzję, jakby procedury realizowane w EMC mogły zastąpić myślenie ludzkie. Z takiego przeświadczenia powstał termin „sztuczna inteligencja", za którym kryje się nie zdefiniowane pojęcie. Również niektóre systemy komputerowe nazywa się dzisiaj układami inteligentnymi, ponieważ jakoby mogą one być substytutem ludzkiego mózgu. Chyba z powodu takich samych skojarzeń już w 1959 roku polska prasa pisała o pierwszym polskim mózgu elektronowym XYZ..

Nazwanie jakiegokolwiek systemu komputerów układem inteligentnym jest zwykłym nadużyciem pojęcia ludzkiej inteligencji, która oznacza zespół zdolności umysłowych, umożliwiających człowiekowi sprawne korzystanie z nabytej wiedzy oraz skuteczne zachowanie się wobec nowych zadań i sytuacji. Takiej definicji inteligencji nie sprosta nawet najbardziej złożony superkomputer. Tylko niepoprawni fantaści mogą twierdzić, że z komputerów będzie można w przyszłości bu-

dować systemy inteligentne, które zastąpią twórcze myślenie człowieka. Jest to niemożliwe, ponieważ mózg ludzki pracuje na zasadzie skojarzeń, natomiast komputer działa według metody adresowej. Wynik ludzkich skojarzeń nie zawsze jest jednoznaczny i przewidywalny, w odróżnieniu od rezultatów analizy komputerowej, która jest zawsze zdeterminowana i obarczona błędem możliwym do oceny. Myślenie ludzkie potrafi przystosować się do nowych sytuacji i zadań, natomiast komputer może realizować tylko procedury przewidziane wcześniej przez programistę.

Terminy „sztuczna inteligencja" i „układy inteligentne" nie spełniają dwóch podstawowych zasad terminologicznych, a mianowicie: zasady logiczności i zasady emocjonalności.

Zasada logiczności wymaga, aby poprawny termin nie nasuwał swoim brzmieniem błędnych skojarzeń, natomiast zasada emocjonalności jest spełniona, jeżeli termin ten nie wzbudza sprzeciwów uczuciowych. Jak udowodniono wcześniej, krytykowane terminy są błędne i budzą wyraźną niechęć do ich stosowania. Jednak ze względu na to, że nazwy te weszły już do słownictwa niektórych informatyków, proponuje się zastąpić je prawidłowymi terminami. I tak, zamiast pisać dumnie „sztuczna inteligencja" wystarczy użyć znanego terminu „program komputerowy". Podobnie „układ inteligentny" można zastąpić przez „układ programowany". Prosto, ściśle i bez „zadęcia".

O tym, że wiara w sztuczną inteligencję komputerów jest szkodliwa, świadczą na przykład katastrofy samolotów pasażerskich, produkowanych przez europejski koncern Airbus Industrie. Samoloty te charakteryzują się wysoce zautomatyzowaną obsługą, przy której maszyną steruje system komputerów, wybierający optymalne warunki startu, lotu i lądowania. Według kanonu przyjętego w firmie Airbus zainstalowane na pokładzie samolotu komputery (sztuczna inteligencja), miały pierwszeństwo przed pilotem (prawdziwa inteligencja), który nawet w krytycznych sytuacjach musiał akceptować decyzje EMC lub w ostateczności mógł wyłączyć tylko główny komputer, nie mając przy tym możliwości wyłączenia pozostałych urządzeń cyfrowych, wpływających dalej na działanie sterów i silników, co niekiedy doprowadzało do sytuacji awaryjnych.

Przeciwstawną do opisanej zasadą postępowania kierują się amerykańskie firmy Boeing i McDonnel Douglas. W samolotach tych firm w krytycznych warunkach lotu sterowanie ręczne pilota ma pierwszeństwo przed sterowaniem komputerowym, które w takich wypadkach ogranicza się wyłącznie do udzielenia ostrzeżeń i zaleceń: w nieprzewidywalnych sytuacjach komputer nie może zastąpić człowieka.

Innym przykładem przewagi człowieka nad komputerem był mecz szachowy rozegrany w 1996 r. przez mistrza świata Garri Kasparowa z superkomputerem szachowym Deep Blue, który badał 200 x 10^6 pozycji w ciągu jednej sekundy. Mecz zakończył się zwycięstwem Kasparowa, przy czym pierwszą partię wygrał komputer, drugą - człowiek, następne dwie zakończyły się remisami, a w ostatnich dwóch przewaga Kasparowa była zdecydowana.

Niniejszy rozdział warto zakończyć anegdotą, pokazującą manowce personifikacji komputera. Otóż przed ostatnią wojna światową prasa opisywała przypadek jednokierunkowych uzdolnień rachmistrzowskich dwóch braci bliźniaków, którzy poza tym byli kompletnymi półgłówkami (debilami). Potrafili oni bezbłędnie i błyskawicznie wykonać w głowie wszystkie działania arytmetyczne na wielocyfrowych liczbach. Być może pamięć o tej dziwnej parze stała się dzisiaj inspiracją dla żartobliwego określenia komputera jako bardzo szybkiego półgłówka. Celność takiego określenia jest oczywista, ponieważ dwóch półgłówków (system komputerowy) nie zastąpi osobnika o pełnosprawnej głowie (inteligencji).

We współczesnej Polsce utajnianiu programów sprzyja ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dziennik Ustaw nr 24 z 1994 r.), która stanowi, że programy komputerowe podlegają podobnej ochronie prawnej jak utwory literackie. W związku z tym teraz należy się spodziewać, że wiele nowych algorytmów nie będzie publikowanych w prasie naukowej i technicznej, a to z kolei uniemożliwi ich naukową krytykę i praktyczną weryfikację. Grozi to wprowadzeniem do współczesnej techniki złych rozwiązań konstrukcyjnych i wadliwych procesów technologicznych.

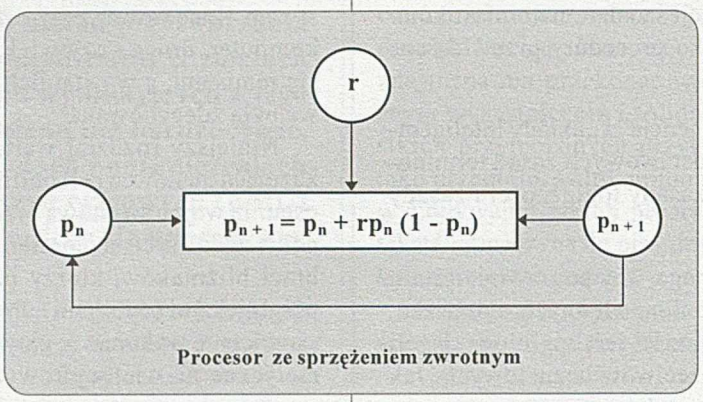
Tajność programów

Stan komputeryzacji każdej dziedziny życia zależy nie tylko od technicznego poziomu sprzętu komputerowego, lecz także od jego oprogramowania. W pierwszym okresie rozwoju techniki komputerowej programy były całkowicie jawne, a ich autorzy bez żadnych zahamowań publikowali swoje algorytmy. Dzięki temu każdy z zainteresowanych mógł zapoznać się z modelem matematycznym rozwiązywanego problemu, z jego założeniami i ograniczeniami oraz z zastosowaną metodą obliczeń. Takiej jawności programów komputerowych sprzyjało w PRL ówczesne prawo autorskie, które nie chroniło programów przed powieleniem. Poza tym istniejące wtedy tzw. prawo powielaczowe nakazywało nieodpłatne przekazywanie programów komputerowych między instytucjami państwowymi.

Dzisiaj programy komputerowe funkcjonują najczęściej na zasadzie „czarnej skrzynki", ponieważ algorytmy są przeważnie zaszyfrowane binarnie. Znany jest tylko sposób wprowadzania danych wejściowych do całkowicie utajnionego algorytmu, a powstające w wyniku jego działania rezultaty są już przeważnie jawne. Opisy utajnionych programów nie zawierają żadnych

informacji, które umożliwiłyby identyfikację modelu matematycznego wykorzystywanego w programie i pozwoliłyby ustalić dokładność stosowanej metody rozwiązywania. Wskutek tego nawet najdroższe pakiety utajnionego oprogramowania mogą generować błędne wyniki i przy tym z reguły nie daje się ustalić, dlaczego tak jest.

W ostatnim okresie powstał duży międzynarodowy rynek oprogramowania komputerów, który szybko powiększa się. Niestety, nie wszyscy twórcy i sprzedawcy programów podchodzą rzetelnie do ich jakości, a kupujący z reguły nie potrafią dokonać jej oceny, ponieważ nabywają programy w postaci utajnionej.



Procesor ze sprzężeniem zwrotnym

Trwałość nośników informacji

We współczesnych komputerach nośnikami informacji są najczęściej taśmy i dyski magnetyczne. Do niedawna przypisywano im niemal wieczną trwałość. Dzisiaj już wiadomo, że informacje zakodowane na nośnikach magnetycznych stają się po pewnym czasie nieczytelne, mimo troskliwego przechowywania. Nawet IBM przyznaje, że nie ma pewności, iż magnetycznie zakodowane dane będą po czterech latach jeszcze jednoznacznie odczytane. Destrukcyjny wpływ na nośniki magnetyczne mają: zmiany tempratury, wilgotność powietrza, ziemskie pole magnetyczne oraz oddziaływanie aparatów dekodujących. Ostatnio IBM przestał reklamować jako „nieśmiertelne" swoje taśmy magnetyczne wykonane z dwutlenku chromu, ponieważ okazało się, że ich zewnętrzne warstwy rozpuszczają się pod wpływem wilgoci zawartej w powietrzu. Proces niszczenia nośnika magnetycznego zaczyna się przeważnie od uszkodzenia jego zewnętrznej warstwy. Po upływie bliżej nieokreślonego czasu, jednak najpóźniej po paru dziesiątkach lat, nie udaje się już odczytać informacji zakodowanej na taśmach i dyskach magnetycznych.

Niezależnie od ograniczonej trwałości nośników magnetycznych zapis cyfrowy jest dużo bardziej wrażliwy na uszkodzenia niż zapis analogowy. Ten ostatni, mimo lokalnej deformacji zapisu, zachowuje swoją ogólną postać, natomiast w zapisie cyfrowym uszkodzenie tylko jednego bitu może uniemożliwić odczyt informacji. W związku z tym należy zdecydowanie przeciwstawić się beztroskiej tendencji likwidowania tradycyjnych archiwów dokumentacji technicznej i zastępowanie ich zbiorami taśm i dysków magnetycznych. Taka „nowoczesność" może zakończyć się nawet bankructwem firmy. W tym świetle digitalizacja dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej zakładu przemysłowego nie powinna wykluczać istnienia w nim tradycyjnych archiwów informacji pisanej, rysowanej i drukowanej. Pamiętajmy o egipskich papirusach, które są czytelne po wiekach.

Powtórzenia	CASIO	HP
1	0,0397	0,0397
2	0,15407173	0,15407173
3	0,5450726260	0,545072626044
4	1,288978001	1,28897800119
5	0,1715191421	0,171519142100
10	0,7229143012	0,722914301711
15	1,270261775	1,27026178116
20	0,5965292447	0,596528770927
25	1,315587846	1,31558435183
30	0,3742092321	0,374647695060
35	0,9233215064	0,908845072341
40	0,0021143643	0,143971503996
45	1,219763115	1,23060086551
50	0,0036616295	0,225758993390

Tab. 1. Wyniki takich samych obliczeń wykonanych przez dwa różne kalkulatory

Dokładność obliczeń

Współczesna komputeryzacja obliczeń umożliwia analizowanie nawet bardzo dużych i wyjątkowo złożonych modeli matematycznych. Niezależnie od stopnia trudności tej analizy rzadko udaje się poprawnie oszacować błąd obliczeń, co prowadzi niekiedy do akceptacji niedokładnych wyników, z których wyciąga się fałszywe wnioski. Poza tym wielu inżynierów i naukowców nadmiernie ufa rezultatom obliczeń komputerowych i przyjmuje bezzasadnie, że każdy komputer liczy tak dokładnie, iż jest praktycznie nieomylny, a że tak nie jest, pokazano dalej na dwóch przykładach obliczeń [5].

W obliczeniach komputerowych często wykorzystuje się procedury iteracyjne. Mogą one być skomplikowane, jak na przykład w metodzie elementów skończonych lub bardzo proste, jak w odwzorowaniu logistycznym:

$$p_{n+1} = p_n + r\,p_n(1 - p_n)$$

dla którego na rysunku przedstawiono procedurę iteracyjną przy określonej wartości parametru r. Dalej rozpatrzono wyniki 50 iteracji dla r = 3 i wartości początkowej p_0 = = 0,01, wykonanych za pomocą dwóch różnych kalkulatorów, przy czym jeden z nich firmy CASIO wykorzystywał 10 miejsc po przecinku, natomiast drugi firmy HEWLETT-PACKARD (HP) liczył z dokładnością 12 miejsc po przecinku. W tabeli 1 przedstawiono rezultaty niektórych iteracji, przy czym podkreślono w nich te cyfry, które w danym wierszu występują w obu kolumnach. Z porównań wynika, że tylko dwa pierwsze powtórzenia dały identyczne rezultaty na obu

kalkulatorach, natomiast dla 50-tej iteracji na CASIO odczytano wartość 0,3%, natomiast na HP - ponad 22%.

Różnice w obliczeniach, wykonanych za pomocą CASIO i HP, przeważnie zwiększają się z liczba iteracji. Jeszcze dla piątego powtórzenia oba kalkulatory dały wyniki identyczne do dziesiątego miejsca po przecinku, natomiast na tym samym miejscu w dziesiątej iteracji pojawia się już niewielka różnica równa $\sim 5 \cdot 10^{-10}$, którą można w praktycznych obliczeniach zaniedbać. Jeżeli proces iteracyjny jest kontynuowany, to różnica powiększa się bardzo szybko, tak że dla pięćdziesiątej iteracji jest ona aż około 10^9 razy większa od wartości obliczonej dla dziesiątej iteracji.

Dokładność obliczeń zależy niekiedy od sposobu zapisania algorytmu, co udowodniono dalej na przykładzie odwzorowania logistycznego (1) i jego algebraicznie równoważnej postaci:

$$p_{n+1} = (1 + r)\, p_n - r\, p_n^2$$

Dla parametru r = 3 i warunku początkowego p_o = 0,01 wykonano obliczenia zgodnie z zależnościami (1) i (2) tylko za pomocą kalkulatora CASIO. Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 2, w której widać, że tym razem całkowita zgodność wyników występuje do jedenastej iteracji, natomiast przy dwunastej pojawia się niewielka różnica na dziesiątym miejscu po przecinku, która zwiększa się aż po 10^{10} razy przy czterdziestym piątym powtórzeniu.

Powtórzenia	$p + rp(1- p)$	$(1 + r)p - rp^2$
1	0,0397	0,0397
2	0,15407173	0,15407173
3	0,5450726260	0,5450726260
4	1,288978001	1,288978001
5	0,1715191421	0,1715191421
10	0,7229143012	0,7229143012
11	1,323841944	1,323841944
12	0,03769529**734**	0,03769529**724**
13	0,146518383	0,1465183**826**
14	0,5216706**225**	0,5216706**212**
15	1,270261**775**	1,270261**774**
20	0,5965292**447**	0,5965293**261**
25	1,315587**846**	1,315588**447**
30	0,3742092**321**	0,3741338**572**
35	0,9233215**064**	0,9257966**719**
40	0,0021143**643**	0,0144387**553**
45	**1,219763115**	**0,0497855318**

Tab. 2. Wyniki iterowania odwzorowania logistycznego za pomocą różnych algorytmów

Przy ocenie wartości błędów, wynikających z tablic 1 i 2, należy brać pod uwagę, że zależności (1) i (2) są bardzo proste, a parametry r i p_o w podanych przykładach to dokładne liczby wymierne. A przecież na ogół komputerowe algorytmy są bardziej złożone, a ich parametry są często liczbami niewymiernymi (np. $\pi \backslash \sqrt{2} \backslash e$), które w obliczeniach występują jako przybliżenia z określoną liczba miejsc po przecinku. W takich przypadkach należy liczyć się z jeszcze gorszą dokładnością obliczeń, niż w opisanych przykładach.

Charakterystyczną cechą sprawozdań wykorzystujących obliczenie komputerowe jest to, że najczęściej nie ma w nich oceny dokładności uzyskanych rezultatów. Wynika to stąd, że błąd numeryczny można dokładnie ustalić tylko w nielicznych prostych przypadkach mających ścisłe rozwiązania analityczne, natomiast w większości złożonych przypadków takiego błędu nie da się oszacować teoretycznie, lecz za to można go wyznaczyć eksperymentalnie razem z błędem modelu obliczeniowego.

Po zapoznaniu się z tak wieloma krytycznymi uwagami o dokładności obliczeń komputerowych czytelnik może zapytać: Dlaczego w takim razie błędy obliczeń są dość rzadką przyczyną uszkodzeń maszyny i urządzeń? Odpowiedzi są następujące:

1. Nie we wszystkich analizach komputerowych błędy numeryczne narastają w trakcie wykonywania rachunków. Poza tym dokładność obliczeń można znacznie zwiększyć wykorzystując w komputerach arytmetykę zmiennoprzecinkową.

2. Często błąd modelowania rzeczywistości jest równoważony błędem numerycznym o przeciwnym znaku i dzięki temu końcowy wynik obliczeń jest bliski rezultatowi pomiaru.

3. W wielu metodach obliczeń pośrednie wyniki są celowo zaokrąglane w kierunku bezpiecznym i wskutek tego otrzymuje się wprawdzie mało dokładne, lecz za to bezpieczne wyniki końcowe.

4. Małe dokładności obliczeń komputerowych są często równoważone odpowiednio dużymi współczynnikami bezpieczeństwa, których wartości ustala się rozpatrując elementy uszkodzone i pracujące niezawodnie.

5. Obserwacje maszyn i urządzeń pokazują, że tylko około 10% błędów obliczeniowych jest przyczyną awarii i istotnych zaburzeń funkcjonalnych tych obiektów.

6. We współczesnej nauce i technice obliczenia komputerowe są tylko pierwszym etapem analizy rozpatrywanego problemu. Po nich zwykle następuje weryfikacja doświadczalna wyników obliczeń i dopiero ona pozwala określić wartość popełnionego błędu.

Weryfikacja doświadczalna

Łacińska maksyma „Nullum argumentum contra experimentum" mówi w wolnym tłumaczeniu o tym, że w procesie poznania decydujące znaczenie ma doświadczenie, a nie analiza teoretyczna. Odmiennego zdania są ortodoksyjni numerycy, którzy uważają, że dzisiaj każdy problem można rozwiązać za pomocą obliczeń komputerowych, unikając przy tym kosztownych eksperymentów. Mit ten, upowszechniany w przemyśle przez lobby komputerowe, sprzyjał w Polsce likwidacji wielu przemysłowych ośrodków badawczych. Podobne złudzenia tworzyli i do dzisiaj tworzą niektórzy numerycy, zatrudnieni w uczelniach wyższych i instytutach naukowych, chwaląc się przy tym posiadaniem rzekomo uniwersalnych programów o nadzwyczajnych moż-

liwościach, przy czym - co jest charakterystyczne - na ogół nie mówią nic o dokładności obliczeń, a jeszcze rzadziej o ich weryfikacji doświadczalnej.

Przytłaczająca większość obecnie użytkowanych obliczeniowych programów komputerowych opisuje liniowe modele rzeczywistości, mimo że jest ona przeważnie nieliniowa. Dla słabych nieliniowości lub wąskich zakresów modele liniowe dają nieduże różnice między wynikami obliczeń i pomiarów, natomiast różnice te rosną znacznie przy procesach silnie nieliniowych, a błędy obliczeń mogą prowadzić nawet do fałszywych wniosków jakościowych. Przed takimi skutkami linearyzacji nie zabezpieczają żadne najbardziej złożone liniowe programy komputerowe, realizowane nawet za pomocą największych komputerów. Obecnie jest jeszcze bardzo mało sprawdzonych programów do obliczeń nieliniowych. Dlatego najlepszym źródłem wiedzy o interesującym nas nieliniowym problemie pozostaje nadal eksperyment.

Jeżeli zdecydujemy się wykonać obliczenia komputerowe, to wtedy trzeba kierować się podstawową zasadą, która mówi, że żadnej wielkości nie warto obliczać z dokładnością większą niż dokładność pomiaru. Wynika to z faktu, że o użyteczności metody obliczeniowej decyduje ostatecznie weryfikacja doświadczalna wyników, którą wykonuje się również z określonym błędem pomiarowym. Jeżeli różnica między wynikami obliczeń, wykonanych dla dwóch wariantów konstrukcyjnych, jest mniejsza od tolerancji pomiaru, to różnicy tej nie da się potwierdzić doświadczalnie.

Oprócz progowej (możliwej do osiągnięcia) dokładności pomiaru ograniczeniem dla obliczeń jest również dokładność praktyczna (odpowiadająca potrzebom). Nie wskazane jest posługiwanie się programem o większej dokładności niż praktycznie wymagana, ponieważ zwiększa to niepotrzebnie czas i koszt obliczeń.

Racjonalnie wymagana dokładność obliczeń komputerowych powinna również wynikać z dokładności danych wyjściowych, najczęściej wyznaczanych za pomocą pomiaru. Należy przy tym pamiętać, że wpływ tolerancji pomiaru poszczególnych danych na wyniki obliczeń może być bardzo zróżnicowany. Niestety, dość często liczący oczekują wyników o dużej dokładności, nieuzasadnionej małą dokładnością początkowych danych.

Pomiarowe układy komputerowe

Uważa się, że Pomiarowe Układy Komputerowe (PUK) to układy cyfrowe przeznaczone do: pomiarów, gromadzenia i przetwarzania danych, ostrzegania dozoru technicznego oraz udzielania instrukcji i rad. Z reguły układy te składają się z części analogowej i cyfrowej.

PUK są tylko wtedy skuteczne, jeżeli wyposaży się je w odpowiednie czujniki, które muszą być umieszczone we właściwych miejscach badanego obiektu. Jeżeli nie da się tego zapewnić, to sygnały pomiarowe nie będą zawierały odpowiednich informacji i wtedy nawet najbardziej wymyślne komputerowe procedury przetwarzania sygnału nie dostarczą wartościowych wyników.

Obecnie rozróżnia się dwa rodzaje PUK:

- przenośne przyrządy pomiarowe z pamięcią cyfrową, przeznaczone do okresowego zbierania danych pomiarowych i do współpracy z komputerowym systemem przetwarzania danych;
- zainstalowane na stałe systemy ciągłego pomiaru z komputerową bazą danych pomiarowych typu „on-line", z analizą tych danych oraz z możliwością wyznaczania trendu, przy czym systemy najwyższej klasy mogą być wyposażone dodatkowo w skomplikowane funkcje analizy oraz automatyczne układy zabezpieczeń badanego obiektu.

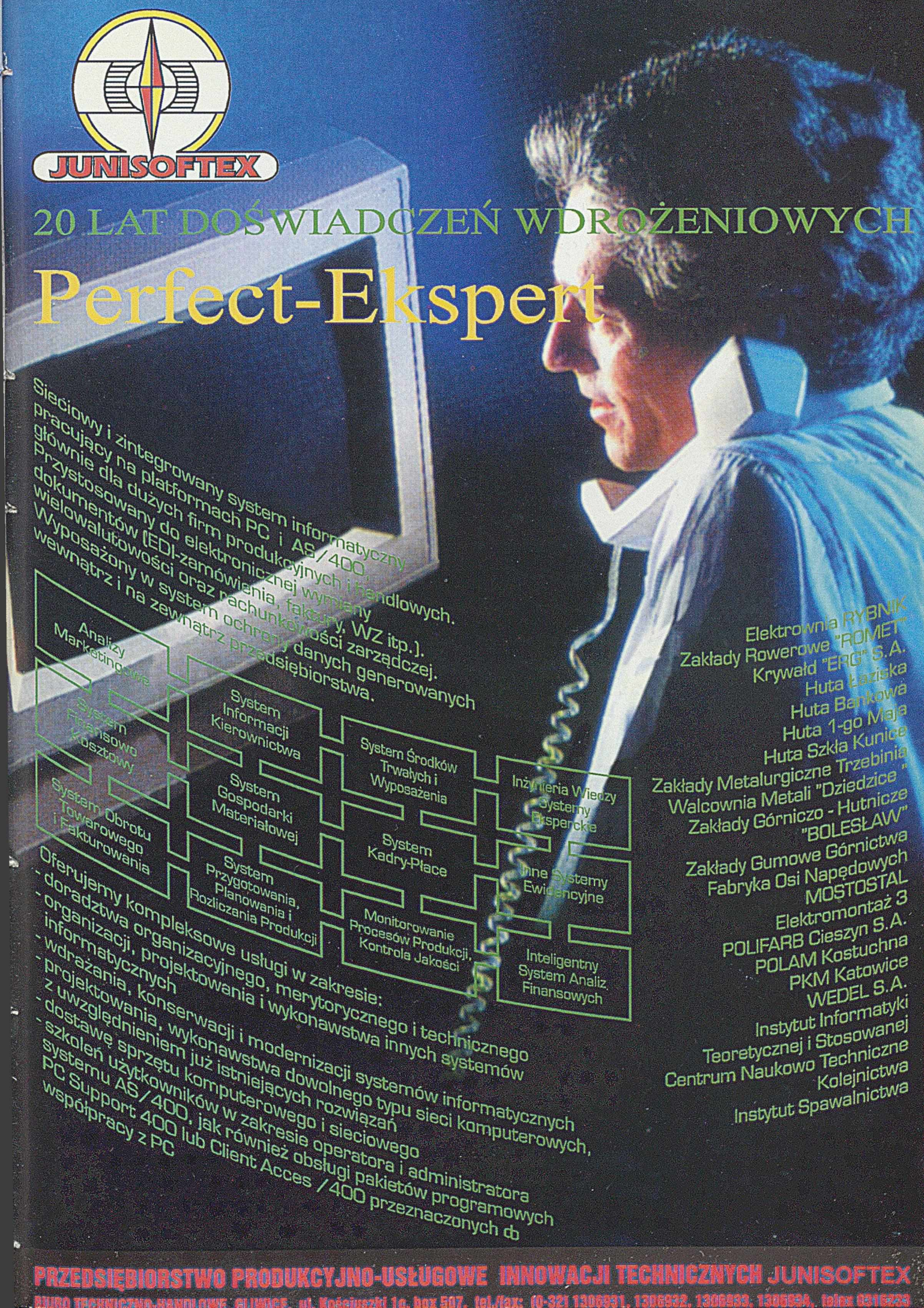
Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że przy aktualnej technologii komputerów rozwiązania preferujące całkowitą komputeryzację systemów zabezpieczeń nie zapewniają pełnej niezawodności. Znacznie lepszym rozwiązaniem jest stosowanie konwencjonalnych i dobrze sprawdzonych analogowych urządzeń zabezpieczających wyposażonych w przetworniki analogowo-cyfrowe, z których sygnały cyfrowe są przesyłane do procesorów z pamięcią oraz do komputera i urządzeń monitorujących.

Na pewno PUK będą w przyszłości spełniały więcej zadań niż obecnie, co doprowadzi do jeszcze pełniejszej automatyzacji systemów zabezpieczeń, natomiast procedury diagnostyczne będą automatyzowane tylko w ograniczonym zakresie, ponieważ ostateczna diagnoza zawsze będzie dziełem analityka, a nie „układu inteligentnego".

Wśród bezkrytycznych entuzjastów PUK często funkcjonuje mit, że ich części analogowe i cyfrowe można projektować i testować niezależnie. Uważają oni, że łącząc te części za pomocą przetworników analogowo-cyfrowych otrzymuje się zawsze układy pomiarowe nie wymagające ponownego sprawdzania. Jest to pogląd niesłuszny, ponieważ właściwości dynamiczne sumy takich układów nie muszą być superpozycją właściwości jego części, szczególnie jeżeli zachowują się one nieliniowo. Z tego wynika, że PUK powinny być testowane zawsze w całości.

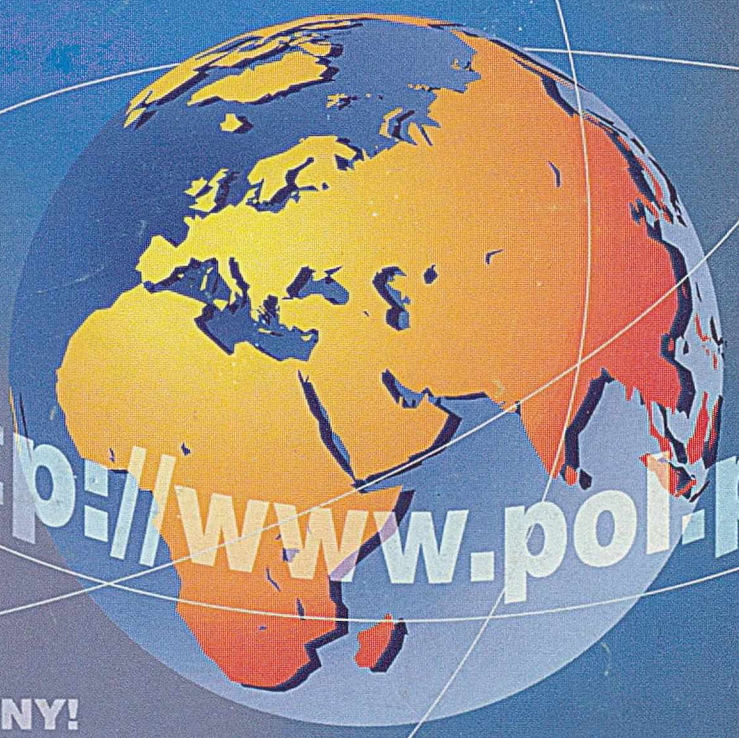
Wbrew przekonaniu wielu niedoświadczonych informatyków przetwarzanie komputerowe danych pomiarowych także może być źródłem dużych błędów, które niekiedy są nawet większe od błędów popełnianych w odpowiednich układach analogowych. Na przykład przy numerycznym całkowaniu przebiegów ciągłych można popełnić znaczne błędy wynikające z przyjęcia zbyt małej gęstości podziału (dyskretyzacji) tych przebiegów. Dodatkowo, na dokładność wyników otrzymanych z części cyfrowej PUK mogą również mieć niekorzystny wpływ następujące czynniki fizyczne: otaczające pola magnetyczne, temperatura i wilgotność powietrza oraz drgania mechaniczne. Stąd wynika konieczność długotrwałego testowania kompletnych PUK i wyznaczenia przy tym błędu pomiarowego w ekstremalnych warunkach pracy.

Autor jest prof. zw. Politechniki Gdańskiej.


JUNISOFTEX
20 LAT DOŚWIADCZEŃ WDROŻENIOWYCH
Perfect-Ekspert
Sieciowy i zintegrowany system informatyczny pracujący na platformach PC i AS/400, głównie dla dużych firm produkcyjnych i handlowych. Przystosowany do elektronicznej wymiany dokumentów (EDI-zamówienia, faktury, WZ itp.). Wielowalutowości oraz rachunkowości zarządczej. Wyposażony w system ochrony danych generowanych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa.
Analizy Marketingowe
System Finansowo Kosztowy
System Informacji Kierownictwa
System Środków Trwałych i Wyposażenia
Inżynieria Wiedzy Systemy Eksperckie
System Obrotu Towarowego i Fakturowania
System Gospodarki Materiałowej
System Kadry-Płace
Inne Systemy Ewidencyjne
System Przygotowania, Planowania i Rozliczania Produkcji
Monitorowanie Procesów Produkcji, Kontrola Jakości
Inteligentny System Analiz Finansowych
Oferujemy kompleksowe usługi w zakresie:
- doradztwa organizacyjnego, merytorycznego i technicznego
- organizacji, projektowania i wykonawstwa innych systemów informatycznych
- wdrażania, konserwacji i modernizacji systemów informatycznych
- projektowania, wykonawstwa dowolnego typu sieci komputerowych, z uwzględnieniem już istniejących rozwiązań
- dostawę sprzętu komputerowego i sieciowego
- szkoleń użytkowników w zakresie operatora i administratora systemu AS/400, jak również obsługi pakietów programowych PC Support 400 lub Client Acces /400 przeznaczonych do współpracy z PC
Elektrownia RYBNIK
Zakłady Rowerowe "ROMET"
Krywałd "ERG" S.A.
Huta Łaziska
Huta Bankowa
Huta 1-go Maja
Huta Szkła Kunice
Zakłady Metalurgiczne Trzebinia
Walcownia Metali "Dziedzice"
Zakłady Górniczo - Hutnicze "BOLESŁAW"
Zakłady Gumowe Górnictwa
Fabryka Osi Napędowych MOSTOSTAL
Elektromontaż 3
POLIFARB Cieszyn S.A.
POLAM Kostuchna
PKM Katowice
WEDEL S.A.
Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej
Centrum Naukowo Techniczne Kolejnictwa
Instytut Spawalnictwa
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE INNOWACJI TECHNICZNYCH JUNISOFTEX
BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE: GLIWICE, ul. Kościuszki 1c, box 507, tel./fax: (0-32) 1306931, 1306932, 1306933, 1306934, telex 031523

Polska OnLine

INTERNET



http://www.pol.pl

JESTEŚ AKTYWNY!
BĄDŹ INTERAKTYWNY!

Polska OnLine Sp. z o.o. 01-756 Warszawa, ul.Przasnyska 6,
tel. 639 85 45, fax 663 52 81, e-mail: info@pol.pl